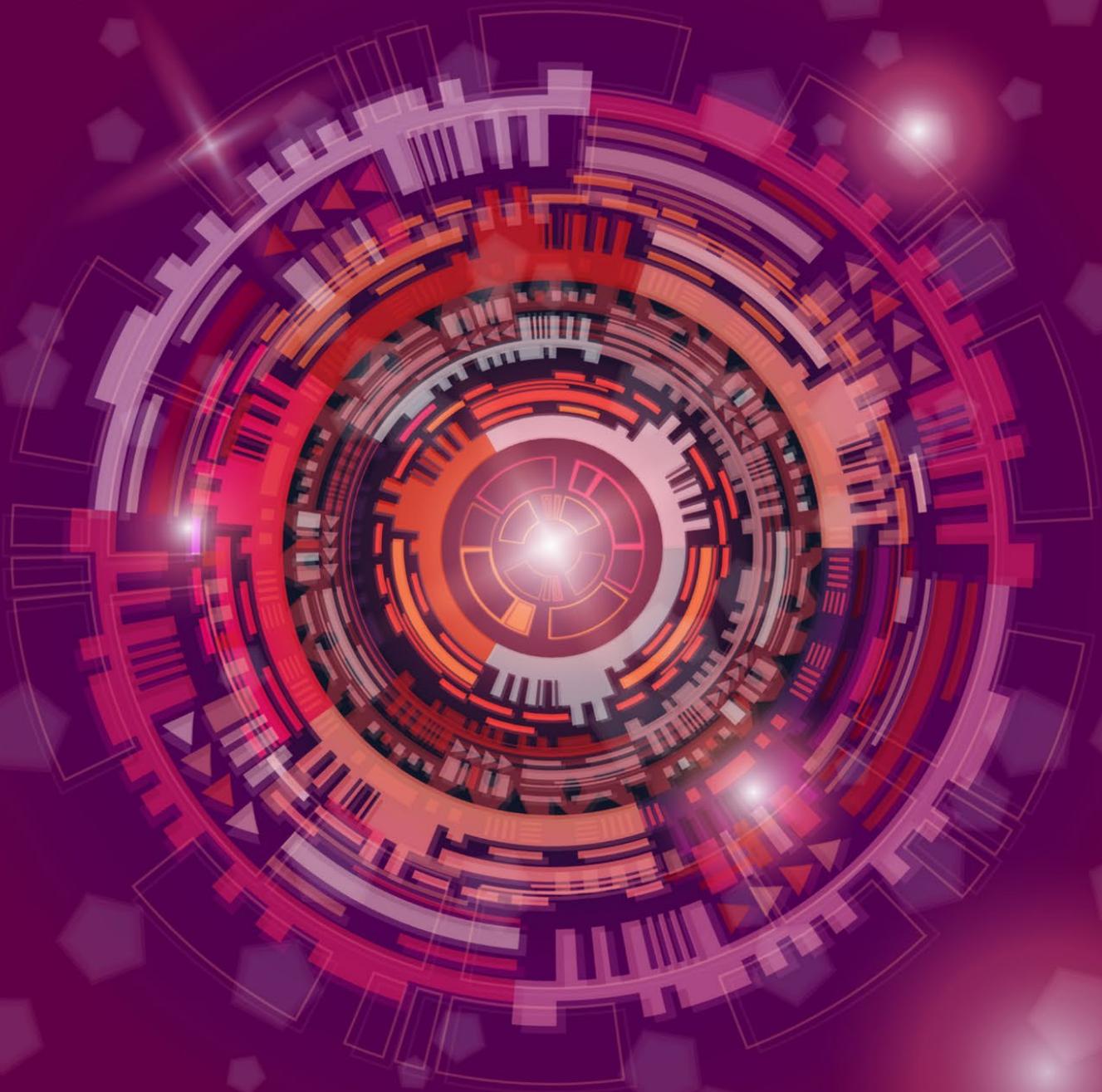




UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
Vicerrectorado de Investigación



PLAN INSTITUCIONAL DE
INVESTIGACIÓN
2019-2021



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN**

**PLAN INSTITUCIONAL
DE INVESTIGACIÓN
2019-2021**

Lima, 2019

CONTENIDO

I.	Presentación.....	3
II.	Contexto Nacional e Internacional.....	4
III.	Escenario Futuro en Ciencia, Tecnología e Innovación.....	7
IV.	Elementos Orientadores de la Investigación, Desarrollo Tecnológico, Innovación y Emprendimiento (I+D+i+E) en la UNI.....	8
	4.1 Visión Institucional.....	8
	4.2 Misión Institucional.....	8
	4.3 Visión I+D+i.....	8
	4.4 Misión I+D+i.....	8
	4.5 Principios I+D+i.....	8
V.	Propósito Estratégico en Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación.....	10
	5.1 Propósito Estratégico Institucional en I+D+i.....	10
	5.2 Oportunidades y Retos a Futuro para la Universidad.....	11
VI.	Perfil Inicial del Ámbito de la Investigación en la UNI.....	12
VII.	Líneas de Investigación Institucional.....	14
VIII.	Sistema Institucional de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación.....	16
IX.	Modelo de Gestión y Desarrollo Institucional en I+D+i.....	20
X.	Objetivos Estratégicos en I+D+i.....	24
	10.1 Objetivos Estratégicos Específicos.....	24
	10.2 Mapa Estratégico de I+D+i.....	25
XI.	Acciones Estratégicas en I+D+i.....	26
XII.	Cuadro de Mando Institucional de I+D+i.....	34
	Anexos.....	39
	A1. Glosario.....	40
	A2. Contexto Nacional e Internacional.....	42
	A3. Escenario Futuro en Ciencia Tecnología e Innovación.....	59

I. PRESENTACIÓN

La investigación constituye una función esencial y obligatoria de la universidad, que la fomenta y realiza, respondiendo a través de la producción de conocimiento y desarrollo de tecnologías a las necesidades de la sociedad, con especial énfasis en la realidad nacional, con el fin de contribuir a resolver los problemas del país y alcanzar el desarrollo social.

Para lograr ese objetivo se convoca a docentes, estudiantes y graduados a fin de incorporarlos en los proyectos institucionales de investigación o en las redes nacionales e internacionales que se vayan constituyendo.

El Vicerrectorado de Investigación, es el organismo de más alto nivel de la Universidad Nacional de Ingeniería en el ámbito de la investigación. Está encargado de supervisar, orientar, coordinar y organizar los proyectos y actividades que se desarrollan a través de las diversas unidades académicas; organiza la difusión del conocimiento y promueve la aplicación de los resultados de las investigaciones, así como la transferencia tecnológica y el uso de las fuentes de investigación, integrando fundamentalmente a la universidad, la empresa y las entidades del Estado.

Actualmente en nuestra organización existe la necesidad de establecer y consolidar un Sistema Institucional de Investigación e Innovación, considerando un modelo de gestión y desarrollo, con proyección hacia el futuro; que permita definir líneas de acción en el ámbito estratégico y operativo, para por un lado concretar las Políticas de Investigación de la UNI y por otro lado mejorar nuestro desempeño institucional en los ámbitos de la Investigación, Desarrollo Tecnológico, Innovación y Emprendimiento (I+D+i+E) sobre la base de promover una cultura organizacional de investigación orientada hacia la cobertura, calidad, pertinencia e impacto con enfoque en los resultados y la mejora continua.

En respuesta a los requerimientos actuales, presentamos el Plan Institucional de Investigación UNI 2019-2021, como un instrumento de gestión que permitirá establecer los objetivos y proyectos para facilitar el desarrollo institucional así como la gestión organizacional en I+D+i+E. Por lo tanto, el presente Plan establece los lineamientos que deberán orientar las acciones y el compromiso de quienes forman parte del Sistema Institucional de Investigación e Innovación de la UNI, sobre la base de la excelencia y la responsabilidad social universitaria, para mejorar el bienestar de las personas; incrementar la competitividad y diversificación industrial; dinamizar nuestras ciudades y territorios a nivel local, regional y nacional así como contribuir al desarrollo sostenible del país.

II. CONTEXTO NACIONAL E INTERNACIONAL

Para facilitar la alineación de los procesos de investigación, desarrollo e innovación en la Universidad, es importante considerar en primer término la visión del país en los ámbitos de ciencia, tecnología e innovación:

“El Perú ha logrado desarrollar un sistema de ciencia, tecnología e innovación fuerte y consolidado, con una eficiente articulación de las actividades en Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CTI), con sólidos vínculos entre la empresa, la academia, el Estado y la sociedad civil, lo que permite satisfacer la demanda tecnológica y consolidar un liderazgo mundial en bienes y servicios innovadores de alto valor agregado, estratégicos para su desarrollo. Esto ha contribuido en forma decisiva a la construcción de una economía basada en el conocimiento y una sociedad próspera, democrática, justa y sostenible.”

En segundo término, es necesario considerar los factores claves de cambio, que condicionan el desarrollo a nivel internacional, en este sentido se han considerado los siguientes aspectos:

a) La Economía del Conocimiento.

Nuestro país requiere definir e implementar estrategias para construir una economía del conocimiento que mejore nuestra situación actual, considerando que las universidades, investigadores, estudiantes y profesionales dedicados a desarrollar conocimientos deben recibir los incentivos adecuados para facilitar su aplicación y contribución al desarrollo social, tecnológico y económico.

Adicionalmente, se debe considerar que la economía del conocimiento, la convergencia tecnológica y la globalización imponen desafíos a los sistemas universitarios relacionados con *la necesidad de formar un capital humano avanzado*, sobre la base de *ofrecer oportunidades de formación continua y movilidad social*; así como *la importancia de realizar investigación, desarrollo e innovación para contribuir a generar ventajas competitivas en el país y sus organizaciones*.

Bajo esta perspectiva, las instituciones universitarias deben orientar su desempeño en los siguientes roles básicos: *La formación de capital humano de pregrado y postgrado; la creación de conocimiento avanzado; y la vinculación con el medio*.

b) La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible definida por la ONU.

La Agenda 2030 contiene 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), que son de aplicación universal y rigen los esfuerzos de los países para lograr un mundo sostenible en el año 2030.

La Agenda 2030 es universal y transformadora, y se fundamenta en los derechos. Se trata de un ambicioso plan de acción dirigido a los países, al sistema de las Naciones Unidas y todas las demás partes intervinientes.

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible, se proyectan como una guía universal, para que todos los países trabajen en forma conjunta, adoptando medidas para promover la prosperidad al tiempo que protegen el planeta. Reconocen que las iniciativas para *acabar con la pobreza* deben ir de la mano de estrategias que favorezcan el *crecimiento económico* sostenido, inclusivo y sostenible; abordan una serie de *necesidades sociales*, entre las que cabe señalar la *educación*, la *salud*, la *protección social* y las *oportunidades de empleo*, a la vez que luchan contra el *cambio climático* y promueven la *protección del medio ambiente*.

c) La Investigación Colaborativa Multidisciplinaria, Interdisciplinaria y Transdisciplinaria.

Es importante tener presente que en los procesos de producción de conocimiento, se han generado nuevos enfoques tales como el multi-, inter- y trans-disciplinario que deben ser incorporados en la agendas y políticas de investigación.

Estos enfoques deben *permitir y motivar a nuestras mejores mentes para trabajar juntos y crear los nuevos, innovadores conocimientos, herramientas y habilidades necesarias para resolver los problemas cada vez más complejos de la sociedad*. Así, por ejemplo, la transdisciplinaria a menudo surge en casos relacionados con la solución de problemas científicos no puros, es decir, problemas relacionados con la energía, el medio ambiente y la salud.

Se debe considerar que las universidades son actores clave en la construcción de una sociedad basada en el conocimiento. De ahí que es importante prestar atención al rol de las universidades considerando su *vinculación con la empresa y el estado*, dado que se generan mayores expectativas, con respecto a su *interacción con la sociedad para la resolución de problemas* que exigen una mayor multi-, inter- y trans-disciplinaria.

Por lo tanto, es necesario establecer políticas, agendas, acciones y capacitación para que los investigadores puedan desarrollar proyectos multi-, inter- y trans-disciplinarios, apoyados por *estructuras apropiadas, capacidades de evaluación así como el desarrollo de experiencia y buenas prácticas* dentro de estos tipos de investigación, que contribuyan a fortalecer la innovación de los entornos disciplinarios.

En tercer término, para el contexto a nivel nacional debemos tener presente los instrumentos tales como:

a) El Plan Nacional Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación para la Competitividad y el Desarrollo Humano PNCTI 2006-2021.

El Estado, reconoce a la Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) como un asunto de "necesidad pública y de preferente interés nacional". El reto principal es poner la CTI al servicio de los objetivos de desarrollo sostenido, fortaleciendo el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SINACYT), creado como un instrumento interinstitucional coherente, dinámico y eficaz. Fortalecer el SINACYT es un desafío excepcionalmente importante para la *construcción de redes institucionales que coordinen eficientemente sus actividades para atender necesidades en los niveles local, regional y nacional, así como desarrollar convenientes vínculos de cooperación internacional*.

El Plan da prioridad a los ámbitos estratégicos de la Ciencia, Tecnología e Innovación en los que el Perú puede lograr un liderazgo basado en sus ventajas comparativas: *biotecnologías, genómica, ciencias de materiales, ciencias del ambiente, tecnologías de información y comunicación y tecnologías limpias para PYMES*. El Plan privilegia el *fortalecimiento de las capacidades humanas*, al promover que sean *potenciadas y aprovechadas dotándolas del indispensable soporte material en infraestructura, información y equipamiento*.

b) Los Programas Nacionales de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI); y

Son documentos del CONCYTEC para el planeamiento de la CTI a mediano plazo en áreas temáticas priorizadas por el PNCTI 2006-2021.

Los Programas Nacionales CTI, pueden ser sectoriales o transversales. Los sectoriales están orientados a las áreas prioritarias productivas, sociales y ambientales propias de los sectores en que se organiza el Estado y los transversales corresponden a las áreas de especialización científica tecnológica útiles en varios de los campos de intervención de los programas sectoriales.

Es importante considerar que se han priorizado los siguientes programas:

- *Biotecnología.*
- *Ciencia y Tecnología Ambiental.*
- *Acuicultura.*
- *Ciencia y Tecnología de Materiales para la Competitividad Industrial.*
- *Tecnologías de la Información y Comunicación; y*
- *Transferencia Tecnológica para la Inclusión Social.*

c) La Estrategia Nacional para el Desarrollo de Ciencia, Tecnología e Innovación, definidos por el CONCYTEC.

En este documento se realiza un diagnóstico del Sistema Nacional de Innovación (SNI), considerando que existen: *bajos niveles de productividad; escasa diversificación productiva; bajo nivel de intensidad tecnológica; escasa transferencia al mercado de los resultados de investigación; así como un inadecuado e insuficiente uso de la tecnología para la solución de problemas sociales.*

Sobre esta base se define Política Nacional de Innovación, que tiene un objetivo general y seis objetivos específicos.

Objetivo General:

Fortalecimiento y mejoramiento de la eficiencia del sistema nacional de innovación.

Objetivos específicos:

- *Los resultados de investigación atienden las necesidades del sector productivo y llegan al mercado;*
- *Incrementar el número de investigadores debidamente calificados;*
- *Mejorar los niveles de calidad de los centros de investigación;*
- *Mejorar la dotación y calidad de información sobre las condiciones del SINACYT;*
- *Fortalecer la gobernanza del SINACYT;*
- *Desarrollo de un sistema de incentivos para la innovación del sector privado.*

Como última fase del diseño de la Política Nacional de Innovación, se ha diseñado la estrategia de intervención, que tiene por objetivo promover la creación de soluciones novedosas y eficientes para los problemas de las empresas y la sociedad peruanas a través de la ciencia, tecnología e innovación. Esta estrategia busca *mejorar la competitividad de las empresas peruanas a nivel local y global y con ello mejorar la competitividad del país entero.*

En el Anexo II del presente documento, se pueden encontrar mayores detalles, sobre el desarrollo del contexto nacional e internacional.

III. ESCENARIO FUTURO EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

El mundo vive una coyuntura en que la tecnología es la protagonista de grandes cambios en la búsqueda de una mejora en la productividad, la educación, la salud y la comunicación de la sociedad. Los acelerados cambios tecnológicos que han venido ocurriendo tienen y tendrán un profundo impacto en economías y sociedades, especialmente dentro de los próximos 15 años. Por ende, es imperativo que haya un equilibrado conjunto de políticas y soluciones a futuro que busquen asegurar que este cambio sea para el bien de la comunidad.

a) Megatendencias relacionadas con la ciencia, la tecnología y la innovación

Es importante establecer las megatendencias que se espera tengan un fuerte impacto en la economía global y en el financiamiento de la innovación; en la sociedad futura y en su relación con la CTI; así como en el estado actual y futuro de la política de CTI.

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) considera las siguiente megatendencias, agrupadas en ocho áreas temáticas, que se prevé impactarán con fuerza los sistemas de ciencia, tecnología e innovación:

- *Demografía.*
- *Recursos naturales y energía.*
- *Cambio climático y medio ambiente.*
- *Globalización.*
- *Papel del gobierno.*
- *Economía, empleo y productividad.*
- *Sociedad.*
- *Salud, desigualdad y bienestar.*

En este mundo cambiante, la CTI puede ser una espada de doble filo. Por una parte, los avances tecnológicos tienen el potencial de reforzar los efectos desestabilizadores de muchas de las megatendencias. Por la otra, podrían mejorar la respuesta de la humanidad a muchos de los retos globales que enfrenta el planeta. De cualquier forma, tendrán una gran influencia, a menudo de maneras inesperadas.

b) Tendencias tecnológicas a futuro

La OCDE ha identificado cuarenta tecnologías clave y emergentes para el futuro, los cuales han sido mapeados en cuatro cuadrantes que representan áreas tecnológicas amplias: *Bioteχνologías*; *Materiales Avanzados*; *Tecnologías Digitales*; y *Energía y Medio Ambiente*.

Con el fin de proporcionar una muestra de áreas tecnológicas clave o emergentes en un amplio perfil de campos y demostrar la potencial alteración del cambio tecnológico durante los próximos 10-15 años; para el caso de los países de América Latina, se deben considerar las siguientes tecnologías:

- *Internet de las cosas (IdC).*
- *Análisis de datos masivos (Big Data).*
- *Inteligencia artificial (IA); y*
- *Cadena de bloques (Blockchain)*

En el Anexo III del presente documento, se pueden encontrar mayores detalles, sobre el desarrollo del escenario futuro en ciencia, tecnología e innovación.

IV. ELEMENTOS ORIENTADORES DE LA INVESTIGACIÓN, DESARROLLO TECNOLÓGICO, INNOVACIÓN Y EMPRENDIMIENTO EN LA UNI

Teniendo en cuenta la finalidad que la caracteriza desde su fundación y los retos del presente, y en concordancia con las políticas emanadas de UNESCO, Ministerio de Educación, Centro Nacional de Planeamiento Estratégico y Acuerdo Nacional, la UNI elaboró su Plan Estratégico Institucional 2018-2020 (PEI), con orientaciones generales, objetivos estratégicos y acciones de estrategia institucional. En el Plan se establecen la visión y la misión de la UNI.

4.1 Visión Institucional

Institución Académica con carreras profesionales acreditadas y reconocida internacionalmente por su alta calidad en investigación científica e innovación tecnológica, comprometida con el emprendimiento, la competitividad del capital humano en los ámbitos público y privado, con responsabilidad social, desarrollo sostenible y compromiso con el país.

4.2 Misión Institucional

Formar profesionales líderes en ciencias, ingeniería y arquitectura de manera humanista y centrada en la investigación científica, la creación y desarrollo de tecnologías, comprometida en la mejora continua de la calidad y la responsabilidad social, contribuyendo al desarrollo sostenible del país.

4.3 Visión I+D+i

La Universidad ha logrado desarrollar y consolidar un sistema de investigación, desarrollo tecnológico, innovación y emprendimiento; conectado con redes nacionales e internacionales, con una integración eficiente de sus actividades así como sólidos vínculos con el estado, la empresa y la sociedad a nivel local, regional, nacional e internacional; lo que permite liderar y gestionar proyectos de I+D+i+E con altos niveles de desempeño e impacto social, orientados a los desafíos actuales y futuros que demanda el país y nuestro mundo global.

4.4 Misión I+D+i

Contribuir al desarrollo del Sistema de I+D+i+E de la UNI, mediante la generación de conocimientos científicos, tecnológicos, humanísticos y éticos, así como la gestión de los incentivos, financiamiento, coordinación y difusión de los proyectos realizados a nivel institucional y sus resultados.

4.5 Principios I+D+i

Los siguientes principios sustentan nuestra Política de Investigación:

- a) La generación de conocimientos científicos y tecnológicos repercute en el desarrollo académico, cultural, social y económico del país, dentro del contexto global (la internacionalización de la investigación) y local (la responsabilidad social y la industrialización).

- b) La investigación se desarrolla a través de proyectos dentro de las líneas de investigación definidas por la institución rectora en el país en materia de CyT, el CONCYTEC, y adecuándola a la cultura institucional de la UNI.
- c) La investigación se realiza a través de grupos de investigación, como unidades básicas donde se generan los conocimientos. Estos grupos deben de ser formalizados y tener reconocimiento nacional e internacional por su producción científica y tecnológica.
- d) En la investigación prevalece el principio meritocrático, lo que quiere decir que se optimizan el talento y la dedicación en la distribución de los recursos institucionales, de modo que a los fondos de investigación se accede mediante concurso. La evaluación es permanente, se atiende a normas éticas, se realiza a través de los entes pertinentes y toma en cuenta el aporte al conocimiento y a la innovación.
- e) Obligatoriedad de la divulgación, transferencia y protección de los resultados de la investigación a través de los medios reconocidos y usuales en cada caso (revistas indizadas nacionales e internacionales, patentes, conferencias, congresos, publicaciones, foros, coloquios, concursos y licitaciones, resolución de problemas específicos -de interés social o industrial-, modificaciones y adaptaciones comprobadas de tecnologías, entre otros.)
- f) Reconocimiento del talento y la dedicación a través de la promoción y tratamiento económico diferenciado a los investigadores.



Figura 1. Principios I+D+i de la UNI

V. PROPÓSITO ESTRATÉGICO EN INVESTIGACIÓN, DESARROLLO TECNOLÓGICO E INNOVACIÓN

5.1 Propósito Estratégico Institucional en I+D+i

“Contribuir a la **generación de conocimientos** científicos y tecnológicos, con enfoque en las necesidades y oportunidades de los diferentes sectores de la sociedad, para fomentar el desarrollo sostenible.

Orientar los **proyectos I+D+i** de la UNI, hacia las materias de carácter estratégico para el país, con la visión de contribuir al desarrollo científico, tecnológico y humano a nivel local, regional, nacional e internacional.

Fomentar el desarrollo de proyectos I+D+i para enfrentar los grandes problemas nacionales y globales con un **enfoque multidisciplinario, interdisciplinario, transdisciplinario** así como **interinstitucional**.

Establecer la investigación como un componente estratégico, que incide en la **calidad de la educación y el fortalecimiento académico e institucional** de la Universidad.

Establecer una **cultura** de investigación, innovación, emprendimiento y transferencia tecnológica, orientado a contribuir al desarrollo humano sostenible, considerando las diferentes dimensiones de desarrollo social, económico, tecnológico, político y medioambiental.

Preservar, acrecentar y transmitir de modo permanente la **herencia** científica, tecnológica, cultural y artística generada en el país.

Incrementar la **difusión** del conocimiento; la **protección y aplicación** de los resultados de las investigaciones; la **transferencia** tecnológica y el uso de fuentes de investigación, a través del establecimiento de relaciones fluidas, coordinaciones y **alianzas estratégicas entre universidad, empresa, Estado y sociedad**”.

5.2 Oportunidades y Retos a Futuro para la Universidad.

- a) Transformar el enfoque actual de una universidad centrada en lo académico, hacia una universidad centrada en la investigación.
- b) Hacer que la investigación, desarrollo tecnológico, innovación y emprendimiento sean actividades masivas, en lugar de ser una actividad de solo algunos.
- c) Vincular la investigación y generación de conocimientos, con los posgrados de la UNI e implementar su institucionalización.
- d) Fomentar la asociatividad y colaboración entre los equipos de investigación, centros de investigación, institutos de investigación, Facultades así como Posgrados de la UNI.
- e) Gestionar e implementar las políticas, planes y proyectos estratégicos para desarrollar y mejorar el Sistema Institucional de Investigación, Desarrollo Tecnológico, Innovación y **Emprendimiento** de la UNI.
- f) Implementar herramientas para el diseño, seguimiento y evaluación de la Política de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación de la UNI.
- g) Implementar los Sistemas de Gestión en I+D+i de la UNI, con procesos y estándares internacionales.
- h) Financiar la implementación, mejora y automatización de los procesos de gestión de I+D+i en la universidad, con fondos nacionales e internacionales.
- i) Diseñar, implementar y mejorar el sistema de indicadores de investigación, desarrollo tecnológico, innovación y emprendimiento de la Universidad.
- j) Promover y fortalecer las redes de investigación, mediante convenios con diversas entidades públicas y privadas, a nivel nacional e internacional.
- k) Transformar los Institutos de Investigación, Centros de Investigación, Centros de Excelencia y Equipos de Investigación de la UNI, para desarrollar actividades de I+D+i con estándares internacionales.
- l) Formar, incorporar, mantener y atraer investigadores con el máximo grado de especialización, comprometidos con el desarrollo de diversas áreas de la ciencia y tecnología que la UNI promueve.
- m) Fortalecer en los estudiantes, el desarrollo de competencias para la investigación, desarrollo tecnológico, innovación y emprendimiento; impulsando su compromiso con la calidad, sostenibilidad y responsabilidad social.
- n) Implementar a nivel institucional, la profesionalización de la gestión de la investigación, desarrollo tecnológico, innovación y emprendimiento.
- o) Mejorar la gestión de los datos e información así como la difusión de las actividades, proyectos y resultados de la investigación, desarrollo tecnológico, innovación, emprendimiento así como la propiedad intelectual generados en la UNI.

VI. PERFIL INICIAL DEL AMBITO DE LA INVESTIGACIÓN EN LA UNI

En el Vicerrectorado de Investigación, se ha desarrollado un estudio para analizar las características de investigación en la UNI, siguiendo una metodología sistémica y analítica que desagrega el ámbito de la investigación en sus diferentes componentes:

Gobernanza

1. Gobernanza en fase de consolidación en una Universidad descentralizada en Facultades.

Estrategias y Política Científica

2. Estrategia para el desarrollo de la investigación declarativa sin medidas efectivas de acompañamiento.
3. Ausencia de una política científica explícita que marque el futuro desarrollo de la investigación en la UNI.
4. Esta ausencia se sustituye por una canasta de instrumentos con dudas sobre su naturaleza y eficacia: Fomentan la atomización de la comunidad científica, la investigación individual y poco colaborativa y la ejecución de proyectos de pequeño alcance.

Organización y Entornos para la Investigación

5. Modelo de organización de la investigación atomizado: 11 Facultades + 6 Institutos (considerando el tamaño de la comunidad científica real).
6. Dudas sobre el papel de las Facultades como entornos adecuados para la investigación y sobre el papel de los Institutos en el liderazgo de los ámbitos temáticos que caracterizan la investigación de la UNI.

Instrumentos Institucionales de Fomento de la Investigación

7. Dudas sobre el sistema de reconocimiento de los investigadores.

Comunidad Científica

8. Limitado número de investigadores activos.
9. Gran número de docentes con muy escasa participación en actividades documentadas de investigación en los últimos siete años (investigadores inactivos).
10. Es necesario acometer la renovación generacional de los investigadores actuales más activos para dar sostenibilidad a la comunidad científica de la UNI.

Actividades de Investigación

11. Concentración de las capacidades para investigación en FC y en menor medida en FIC y FIM. 5 Facultades sin actividades visibles.
12. Divergencias entre participantes en proyectos y coautores de publicaciones: ¿dos comunidades con dinámicas independientes?
13. Concentración en la FC de proyectos internos y escasa participación de la mayoría de las Facultades.
14. Concentración en la FC de la participación en programas nacionales: Escasa participación de Facultades de temáticas más aplicadas y tecnológicas en los programas nacionales.

Financiación de la Investigación

15. Desfavorable relación fuentes internas/externas para financiación de la investigación. Escasa capacidad para captación de financiación de otras fuentes.

Producción Científica

16. Escasa documentación sobre productos de las actividades de investigación (más allá de las publicaciones). Debilidad de la evaluación ex-post.
17. Baja producción científica en Scopus en el conjunto de la UNI: 0,12 publicaciones / año / investigador (considerando el potencial total) / Estancamiento en los últimos años.
18. Concentración de las publicaciones: 1 investigador: 10% de las publicaciones / 11 Investigadores producen el 50% de las publicaciones.
19. 86% de las publicaciones de la UNI son fruto de colaboraciones nacionales, internacionales o mixtas: Dependencia / Falta de autonomía para publicar en Scopus.
20. Carácter individual de las colaboraciones por parte de la UNI. En el 80% de las copublicaciones hay un solo coautor de la UNI.
21. Escasa fidelización y consolidación de las colaboraciones. El 74% de las asociaciones solo han dado lugar a una publicación en siete años: colaboraciones puntuales y esporádicas.
22. Excepto la macrored de física y la colaboración con Japón, muy escasa participación en redes.
23. Capital relacional internacional poco consolidado en los investigadores.
24. Papel poco relevante de las revistas institucionales.

Cultura de Investigación

25. Tendencia a la investigación individual y en menor medida a la investigación grupal con equipos de investigadores de la UNI.
26. Incluso considerando la importancia de la colaboración en la producción científica indexada, la participación de los investigadores en los equipos nacionales o internacionales es mayoritariamente individual.
27. Diferencias muy significativas entre los investigadores que participan en proyectos y los que son coautores en publicaciones indexadas: Los datos sugieren la existencia de dos colectividades, una visible por sus proyectos formales de investigación y otro visible por sus publicaciones, planteándose el dilema del origen de la financiación y los tipos de actividades de estos investigadores.
28. Dilema se plantea con la difusión de los resultados de los proyectos de investigación financiados y que no se visibilizan en las revistas indexadas.
29. Los análisis realizados no muestran actividades de investigación en varias Facultades de la UNI o la muestran con poca intensidad. Será importante indagar las culturas de investigación de estas facultades y las causas de esta situación.

Internacionalización de la Investigación

30. Los datos disponibles sobre 32 investigadores Regina muestran que 21 hicieron sus doctorados en el extranjero.
31. Una parte importante de la producción científica indexada de la UNI es en base a colaboración internacional. Los datos indican que con excepción de la cooperación con Japón, que está consolidada, y la participación de un investigador en una macrored multilateral, el resto de las colaboraciones han sido mayoritariamente puntuales y sin continuidad.
32. La visibilidad de la investigación de la UNI es baja, no se encuentra entre las 5000 primeras instituciones del Mundo ni entre las 300 primeras de América Latina (Scimago)
33. La visibilidad internacional de las revistas editadas por la UNI es baja al no estar incluidas en las principales bases de datos de circulación internacional.

VII. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN INSTITUCIONAL

Una confluencia entre las actividades de investigación más importantes que desarrolla la Universidad Nacional de Ingeniería con los Programas Nacionales de Ciencia, Tecnología e Innovación, nos sugiere una definición de las líneas prioritarias de investigación siguientes:

1. CIENCIA DE LOS MATERIALES.

Se promueve el desarrollo investigación interdisciplinaria básica y aplicada con énfasis en nanociencias y nanotecnología, con el objetivo de servir de núcleo de excelencia en la generación de actividades y estrategias en nanociencias para el Perú. Enfatizando aplicaciones en el control ambiental, incremento del valor agregado a los recursos minerales, generación de energía, entre otros.

2. TELECOMUNICACIONES Y TECNOLOGIAS DE INFORMACIÓN.

Se desarrollan estudios en telecomunicaciones y tecnologías de la información orientados a brindar servicios y sistemas avanzados, tales como tele-salud, tele-educación, equipos electrónicos especializados, así como aplicaciones sectoriales de las TIC para actividades sociales, productivas y gubernamentales, entre otros.

3. CIENCIAS DE LA TIERRA Y AMBIENTE

Se promueve la investigación en:

- 3.1. Las áreas de Ingeniería Sísmica, Geotecnia, Estructuras, Planeamiento y Mitigación de Desastres a nivel nacional e internacional. Además de la formación de recursos humanos y consultorías.
- 3.2. La Hidráulica superficial, hidrología, hidráulica subterránea, modelos físicos y experimentación, modelos matemáticos, instrumentación y medidas hidráulicas. Se pretende asimismo y a través de investigación de la hidrodinámica resolver la problemática de la industria naval mediante el cálculo de la resistencia al avance de una embarcación para predecir la potencia de su motor requerido.
- 3.3. El monitoreo y control del medio ambiente, así como el desarrollo sostenible y ordenamiento territorial.

4. ENERGIA

Se promueve la investigación, desarrollo, innovación (I+D+i) y transferencia en Energía con énfasis en:

- 4.1. Las energías renovables a través del desarrollo de tecnologías apropiadas al escenario en el que se ubique la eventual problemática a tratar.
- 4.2. La industria del gas y petróleo, así como la capacitación de recursos humanos con especialidades afines a la industria de hidrocarburos

5. BIOINGENIERIA

La gran biodiversidad con la que cuenta nuestro país, hace necesario la investigación y desarrollo basados en la biología, especialmente usada en agricultura, farmacia, ciencia de los alimentos, medio ambiente y medicina.

6. CIENCIAS BASICAS Y SOCIALES

Se promueve la investigación en ciencias básicas y sociales con énfasis en el desarrollo de nuevos conocimientos y de soporte para los emprendimientos en ingeniería.

VIII. SISTEMA INSTITUCIONAL DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO TECNOLÓGICO E INNOVACIÓN

El Sistema Institucional de I+D+i de la Universidad Nacional de Ingeniería, establece una estructura de las instancias vinculadas a los procesos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación a nivel institucional, bajo los lineamientos de la Política Institucional de Investigación, Plan de Investigación Institucional así como las Políticas Nacionales de Ciencia, Tecnología e Innovación.

El Sistema Institucional de I+D+i de la UNI, está compuesto por:

1. Vicerrectorado de Investigación.

Es el organismo de más alto nivel de la Universidad Nacional de Ingeniería en el ámbito de la investigación y tiene la responsabilidad de gestionar los proyectos I+D+i, con altos niveles de desempeño e impacto social, orientados a los desafíos actuales y futuros que demanda el país y nuestro mundo global.

Organiza la difusión del conocimiento y promueve la aplicación de los resultados de las investigaciones, así como la transferencia tecnológica y el uso de las fuentes de investigación, integrando fundamentalmente a la universidad, la empresa, la sociedad y las entidades del Estado.

2. Oficina de Gestión de la Investigación.

Es responsable de gestionar, organizar y coordinar las actividades de administración de los fondos externos de investigación y desarrollo tecnológico de la UNI.

3. Oficina de Gestión de la Innovación y Transferencia Tecnológica.

Es el responsable de gestionar las actividades de promoción de la innovación, transferencia tecnológica, emprendimiento, propiedad intelectual así como la gestión de la incubadora de base tecnológica Startup UNI.

4. Consejo de Investigación.

Es un órgano asesor del Vicerrectorado, en la que participan los Directores de los Institutos de investigación, los responsables del Posgrado y de relaciones internacionales de la UNI así como una representación de los alumnos de programas de doctorado.

5. Oficina de Cooperación Internacional.

La Universidad promueve y mantiene relación con otras universidades, nacionales o extranjeras, y con las entidades públicas y privadas que hacen labores de investigación a fin de coordinar actividades conjuntas de cooperación en I+D+i.

Esta oficina debe implementar y asumir responsabilidades adicionales, tales como:

- a) Facilitar la movilidad de investigadores.
- b) Gestionar el cumplimiento y la vigencia de los convenios o alianzas de carácter investigativo con otras instituciones del orden regional, nacional e internacional
- b) Facilitar la gestión y mejorar las relaciones internacionales de los investigadores de la UNI, con las redes de investigación.
- c) Facilitar la vinculación de los investigadores con las instituciones en las que obtuvieron los doctorados.

6. Institutos Especializados de I+D+i.

Son los órganos de línea del Vicerrectorado de Investigación, responsables de promover actividades de investigación, capacitación y divulgación en temas de su competencia. Puede estar conformado por Centros de Investigación.

La Universidad, promueve la creación y fortalecimiento de Institutos y Centros de Investigación en ciencia, tecnología e innovación, alineados a las principales líneas de investigación promovidas por el Estado peruano.

Los Institutos son nucleadores de investigadores y entornos facilitadores de las actividades de investigación: contienen infraestructura y equipamiento, tienen apoyo administrativo y de gestión, facilitan la creación de masas críticas desarrollan vida científica (seminarios, talleres, foros, escuelas internacionales de verano), desarrollan actividades colaborativas y de fomento de la internacionalización y constituyen las entidades donde se vinculan los estudiantes de programas de doctorado para el desarrollo de sus tesis de investigación.

Los Institutos y Centros de Investigación deben:

- a) Garantizar un liderazgo científico en los temas de su competencia.
- b) Ser los entornos facilitadores para la captación de investigadores visitantes, la incorporación de docentes formados en el exterior así como apoyar la incorporación de académicos-investigadores postdoctorales.
- c) Promover que los académicos desarrollen e implementen actividades dentro de las líneas de investigación priorizadas por la institución y sus unidades académicas.
- d) Elaborar estrategias para la captación de financiación de fuentes externas a la UNI.
- e) Incentivar la obtención de financiamiento interno y externo.
- f) Fomentar el mejoramiento del equipamiento de investigación.
- g) Fomentar la calidad, pertinencia, impacto y cobertura de los proyectos de investigación científica y tecnológica de interés académico y tecnológico.
- h) Promover la inserción de jóvenes investigadores, a través de fondos concursables externos o internos.
- i) Fortalecer las relaciones de los centros y sus equipos con pares internacionales y redes del conocimiento e I+D+i.

Según las necesidades externas y las capacidades internas, en la UNI puede haber tres tipos de Centros: a) los adscritos al Vicerrectorado de investigación; b) los pertenecientes a las facultades; c) y los constituidos por varias facultades. Para actividades concretas de investigación o difusión, cabe la posibilidad de que varios de estos Centros sumen capacidades.

7. Centros de Investigación.

Son órganos que forman parte de los Institutos de Investigación y son responsables de promover actividades de investigación científica y aplicada así como el desarrollo e innovación; considerando la promoción, capacitación, divulgación y transferencia tecnológica, en los temas de su competencia.

Los Centros de Investigación deben:

- a) Desarrollar el conocimiento y la innovación al más alto nivel.
- b) Difundir el conocimiento y la innovación alcanzados.
- c) Adquirir e implementar nuevos conocimientos científicos y tecnológicos.
- d) Establecer relaciones de cooperación científica y tecnológica con la comunidad científica nacional e internacional.
- e) Incrementar continuamente la calidad científica de los recursos humanos asociados al Centro.
- f) Proporcionar los medios para la enseñanza práctica en los temas de su competencia y sus ramas de aplicación en la UNI; así como, a los centros de educación superior que lo soliciten.
- g) Proporcionar los medios para la investigación básica aplicada en el ámbito de su competencia.
- h) Desarrollar Programas de Mentoría en I+D+i, dirigido a los investigadores jóvenes, docentes y estudiantes.
- i) Desarrollar servicios de formación, capacitación, consultoría, certificación, estandarización, entre otros, en su campo de acción.
- j) Propiciar convenios o contratos con las entidades del sector público o privado, nacional e internacional relacionadas a su campo de acción.
- k) Promover eventos y otras actividades inherentes al desarrollo de los temas de su competencia.
- l) Promover el desarrollo de proyectos multi-, inter- y trans-disciplinarios así como interinstitucionales, generando la participación y la cooperación de las Facultades y otras dependencias de la universidad.
- m) Participar y fomentar la ejecución de proyectos de I+D+i, considerando los problemas así como el interés local, regional y nacional en las áreas de su competencia.
- n) Promover políticas locales, regionales y nacionales en los ámbitos de su competencia.
- o) Promover y concretar las alianzas estratégicas entre la universidad, empresa, Estado y sociedad.

8. Maestrías y Doctorados.

Las maestrías y los doctorados ofrecen formación de alto nivel basada en la investigación, son promovidos y ejecutados por la Escuela Central de Posgrado y se proponen desarrollar conocimiento multi-, inter- y trans-disciplinario del más alto nivel.

Adicionalmente, las maestrías y doctorados que la UNI ofrece deben ser diseñados conforme a estándares internacionales que, entre otros aspectos, requiere la implementación de doctorados de investigación y la integración de los cursos de posgrado a los Institutos de Investigación de la Universidad.

9. Unidades de Investigación de las Facultades.

Son responsables de dirigir, ejecutar y evaluar las actividades de investigación que se desarrollan en las Facultades.

Los docentes investigadores y alumnos, presentan proyectos a la Unidad de Investigación antes de pasar al Consejo de Facultad para su aprobación.

Adicionalmente en cada facultad debe haber un órgano de asesoramiento, denominado Comité Académico de Coordinación Académica e Investigación, que lo preside el Decano e integran los Directores de la Unidad de Investigación y de las Escuelas Profesionales.

10. Grupos de Investigación en I+D+i.

Son asociaciones de investigadores que, por propia decisión, se organizan en torno a una o varias líneas de investigación de común interés para generar nuevos conocimientos, desarrollos tecnológicos e innovaciones. Pueden participar en ellos, docentes contratados (a tiempo completo o tiempo parcial) y estudiantes.

Los Grupos de Investigación deben ser visibles, reconocidos y categorizados por Concytec.

11. Grupos de Redacción

Se establecen para brindar apoyo a los investigadores jóvenes, docentes y estudiantes en la redacción de cualquier documento relacionado con investigación, tales como los proyectos, la tesis, los artículos, la disertación, entre otros.

Cada grupo ofrece la posibilidad de una crítica de pares a todos sus miembros, permite la difusión y retroalimentación sobre los temas de investigación, con el fin de mejorar los procesos de redacción en investigación. Adicionalmente permite identificar y abordar los problemas claves en escritura de investigación. Para ello puede implementar programas de mentoría, programas para mejorar las habilidades de redacción así como programas para mejorar las habilidades de liderazgo, comunicación y trabajo en equipo entre sus integrantes.

12. Semilleros de Investigación

Son comunidades de aprendizaje integrados por estudiantes y docentes de diferentes profesiones y disciplinas, con el propósito de buscar una formación integral a través de la identificación, definición e implementación de estrategias pedagógicas para crear una cultura de investigación en los estudiantes y fortalecer su formación, a lo largo de todas las etapas del plan de estudios.

Los semilleros de investigación representan un espacio de debate de diferentes enfoques teóricos y metodológicos; el estudio y análisis de problemas locales, regionales y nacionales, contribuyendo al desarrollo de las capacidades científicas tanto de los docentes como de los estudiantes.

IX. MODELO DE GESTIÓN Y DESARROLLO INSTITUCIONAL EN I+D+i

El Modelo de Gestión y Desarrollo en I+D+i de la UNI, establece los principios y enfoques que orientan los procesos, recursos, servicios, resultados e impactos del sistema a nivel institucional.

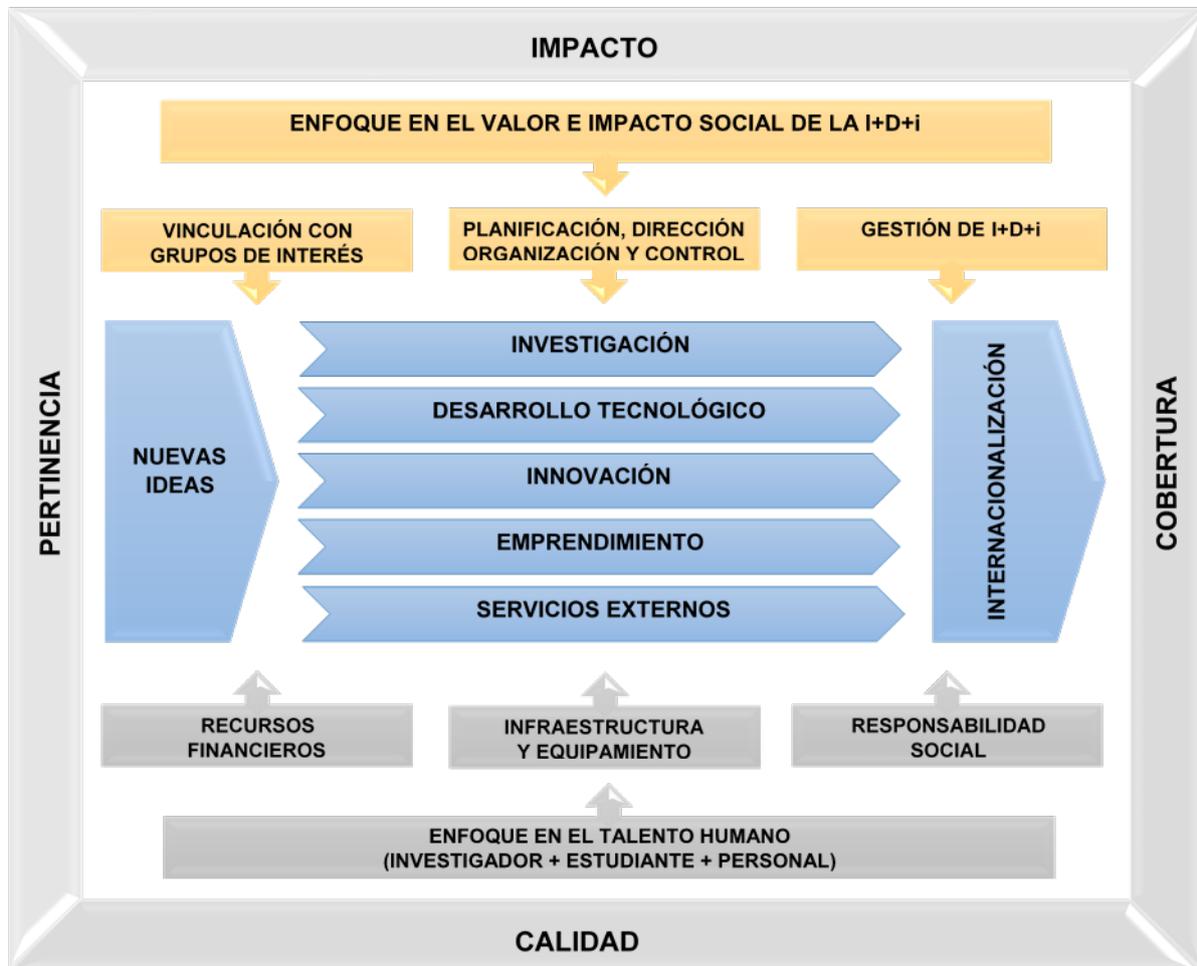


Figura 2. Modelo de Gestión y Desarrollo de la I+D+i en la UNI

1. ENFOQUE EN EL VALOR E IMPACTO SOCIAL DE LA I+D+i

- Proyectos I+D+i orientados a los desafíos actuales y futuros que demanda el país y nuestro mundo global.
- Calidad, Pertinencia, Impacto y Cobertura de los proyectos I+D+i.
- Proyectos I+D+i con enfoque multidisciplinario, interdisciplinario, transdisciplinario e interinstitucional.

2. VINCULACIÓN CON LOS GRUPOS DE INTERÉS

- Alianzas estratégicas y convenios con instituciones a nivel regional, nacional e internacional.
- Participación en redes de investigación a nivel nacional e internacional.
- Vinculación con grupos de interés de I+D+i.

3. PLANIFICACIÓN, DIRECCIÓN, ORGANIZACIÓN Y CONTROL

- Planificación estratégica en I+D+i+E.
- Políticas institucionales e instrumentos de gestión para I+D+i+E.
- Innovación en los procesos administrativos y de apoyo a la I+D+i+E.
- Profesionalización de la gestión I+D+i+E a nivel institucional.
- Estructura organizacional optimizada.
- Idoneidad y capacidad de autoridades o ejecutivos.
- Sistema de indicadores de gestión.
- Sistema de gestión de proyectos.
- Gestión del desempeño.
- Gestión por competencias.
- Programas de capacitación, actualización y formación.
- Sistemas de información y comunicaciones.
- Elaboración, ejecución y control de planes de desarrollo.
- Elaboración, ejecución y control de planes operativos multianuales y anuales.
- Elaboración, ejecución y control de planes de trabajo anuales.

4. GESTIÓN DE I+D+i

- Sistema de gestión I+D+i con estándares internacionales.
- Gestión y mejora de procesos.
- Eficiencia y eficacia de los procesos.
- Procedimientos actualizados.
- Cultura organizacional orientada a I+D+i.
- Automatización de los procesos con sistemas de información.

5. ENFOQUE EN EL INVESTIGADOR

- Selección y vinculación de investigadores (relevo generacional).
- Reglamento del investigador (pertinencia, vigencia, aplicación).
- Evaluación de investigadores (normas, criterios, impacto).
- Políticas de desarrollo integral del investigador.
- Programas de actualización, capacitación y formación para investigadores.
- Nivel de formación de los investigadores.
- Suficiencia del número de investigadores.
- Incrementar el tamaño de la comunidad científica.
- Política de incentivos por méritos.
- Políticas de estímulos y reconocimiento por desempeño.
- Estímulos y reconocimiento por investigación o extensión.
- Estímulos y reconocimiento por transferencia de conocimientos.
- Estímulos y reconocimiento por producción científica.
- Estímulos y reconocimiento por proyectos de mejora.
- Participación de investigadores en eventos científicos y tecnológicos.
- Participación de los docentes en las actividades de investigación, desarrollo tecnológico, innovación y emprendimiento.

6. ENFOQUE EN LOS ESTUDIANTES DE PREGRADO Y POSGRADO

- Formación de calidad, orientado a desarrollar competencias para la investigación.
- Participación de estudiantes de pregrado en actividades de investigación, desarrollo tecnológico, innovación y emprendimiento (I+D+i+E).
- Participación de estudiantes de posgrado en proyectos de I+D+i+E.
- Enfoque en el aprendizaje Multidisciplinario, Interdisciplinario y Transdisciplinario.
- Iniciación metodológica en I+D+i+E.
- Programa de Tutorías en I+D+i+E.

7. ENFOQUE EN EL PERSONAL ADMINISTRATIVO Y TÉCNICO

- Selección y vinculación del personal.
- Reglamento del personal (pertinencia, vigencia, aplicación).
- Evaluación del personal (normas, criterios, impacto).
- Políticas de desarrollo integral del personal.
- Participación del personal en programas de desarrollo integral.
- Programas de actualización, capacitación y formación del personal.
- Nivel de formación del personal.
- Suficiencia del número de personal.
- Políticas de estímulos y reconocimiento por desempeño laboral.
- Estímulos y reconocimiento por proyectos de mejora.
- Política de carrera administrativa y remuneraciones por méritos.

8. NUEVAS IDEAS

- Diseño de proyectos I+D+i con estándares internacionales.
- Velar por la calidad, pertinencia, impacto y cobertura de los proyectos.
- Evaluación *ex-ante* de los proyectos de I+D+i.
- Establecer mecanismos para la evaluación *ex-ante* de los proyectos.
- Contribuir a la visibilidad de las investigaciones.
- Contribuir a la puesta en valor de las investigaciones.

9. INVESTIGACIÓN, DESARROLLO TECNOLÓGICO E INNOVACIÓN

- Políticas institucionales en materia de I+D+i.
- Priorizar las líneas de investigación acorde con la demanda del sector público, productivo y social.
- Apoyar y facilitar la labor de los investigadores y los equipos de investigación.
- Promover la eficiencia de la investigación en todas las áreas.
- Evaluación *ex-post* de los proyectos de I+D+i
- Vincular la investigación con los estudios de posgrado, en los Programas de Maestrías y Doctorados ofertados por la Universidad.
- Articular los procesos de I+D+i con los procesos académicos, los procesos de formación y de enseñanza-aprendizaje en los diferentes cursos que forman el Plan de Estudios de las Carreras Profesionales.
- Programas de Innovación Educativa y Gestión de Docencia a nivel institucional.
- Integrar la I+D+i con un enfoque de internacionalización.
- Potenciar y fomentar la I+D+i.
- Gestionar los recursos e instalaciones.
- Publicación y difusión de resultados de I+D+i.
- Generación de patentes.
- Creación, Implementación y Desarrollo de los Institutos de Investigación.
- Creación, Implementación y Desarrollo de los Centros de Investigación.
- Creación, Implementación y Desarrollo de los Centros de Excelencia.
- Promover la inscripción de los docentes e investigadores de la UNI en el REGINA (Registro de Investigadores en Ciencia y Tecnología del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica – SINACYT).
- Promover la Formación y el Registro de los Grupos de Investigación en el Directorio Nacional de Investigadores e Innovadores (DINA) de CONCYTEC.
- Mantener el Registro de los Institutos y Centros de I+D+i de la UNI en el Directorio Nacional de Instituciones en CTI (DANI) de CONCYTEC.

10. EMPRENDIMIENTO

- Políticas institucionales en materia de emprendimiento.
- Programas de actualización, capacitación y formación en emprendimiento.
- Programas de especialización en emprendimiento.

- Promover la creación de empresas a iniciativa de los estudiantes.
- Brindar asesorías o facilidades en el uso de equipos e instalaciones de la universidad.
- Gestión y desarrollo de la incubadora de base tecnológica Startup UNI.

11. SERVICIOS EXTERNOS

- Servicios de Laboratorios.
- Servicios de consultorías, asesorías, interventorías y asistencia técnica.
- Servicios de actualización, capacitación y formación continua.
- Servicios de especialización en investigación e innovación científica y tecnológica.
- Servicios de especialización en Sistemas de Gestión de I+D+i con estándares internacionales.
- Servicios de especialización en Gestión de Ciencia, Tecnología, Innovación y Medioambiente.

12. INTERNACIONALIZACIÓN

- Sistema de seguimiento y vinculación con egresados que han desarrollado o están desarrollando sus estudios de posgrado a nivel nacional e internacional.
- Sistema de seguimiento y vinculación con egresados que se desempeñan en instituciones de I+D+i a nivel nacional e internacional.
- Sistema de gestión de relaciones internacionales de los investigadores de la UNI.
- Sistema de información de copublicaciones internacionales.

13. RECURSOS FINANCIEROS

- Acceso a fondos de I+D+i+E nacionales e internacionales.
- Presupuesto para investigación, desarrollo tecnológico e innovación.
- Presupuesto para los planes operativos.
- Presupuesto para la gestión administrativa.
- Inversión en ampliación, renovación y mantenimiento de infraestructura.
- Inversión en renovación y mantenimiento de equipamiento.

14. INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO

- Infraestructura necesaria para la actividad científica.
- Bibliotecas.
- Laboratorios.
- Aulas de capacitación.
- Acceso a Internet.
- Equipos de cómputo.
- Sistemas de información y comunicación.
- Planta física e instalaciones en general.
- Instalaciones sanitarias.
- Optimización del uso de espacios.
- Condiciones de diseño, limpieza, seguridad y equipamiento.
- Programa de mantenimiento, renovación y ampliación de infraestructura.

15. RESPONSABILIDAD SOCIAL.

- Políticas y estímulos a las actividades de extensión o proyección social.
- Contribución a las necesidades de los diferentes sectores de la sociedad.
- Contribución a la solución de problemas y desafíos a nivel local, regional, nacional o global.

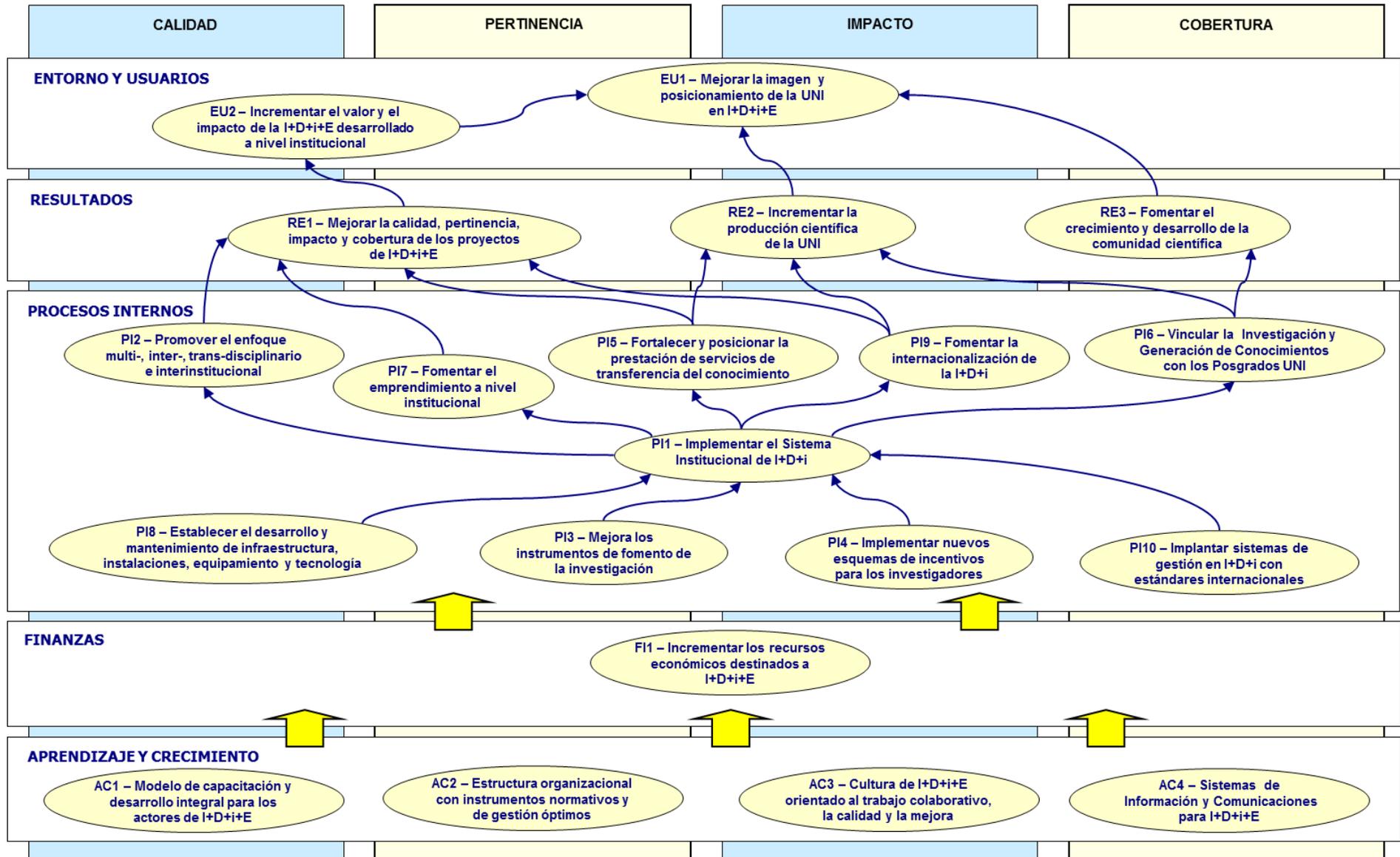
X. OBJETIVOS ESTRATÉGICOS EN I+D+i

Los Objetivos Estratégicos en I+D+i de la UNI, se distribuyen según la metodología Balanced Scorecard - BSC, en las siguientes perspectivas: Entorno y Usuarios; Resultados; Procesos Internos; Finanzas así como Aprendizaje y Crecimiento.

10.1 Objetivos Estratégicos Específicos

PERSPECTIVA	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS
ENTORNO Y USUARIOS	EU1 Mejorar la imagen y el posicionamiento de la Universidad en los ámbitos de la I+D+i+E.
	EU2 Incrementar el valor y el impacto social de la I+D+i+E desarrollado en la UNI.
RESULTADOS	RE1 Mejorar la calidad, pertinencia, impacto y cobertura de los proyectos de I+D+i+E a nivel institucional.
	RE2 Incrementar la producción científica de la UNI.
	RE3 Fomentar el crecimiento y desarrollo de la comunidad científica en la Universidad.
PROCESOS INTERNOS	PI1 Implantar el Sistema Institucional de I+D+i de la UNI.
	PI2 Promover el enfoque multi-, inter-, trans-disciplinario e interinstitucional para la generación del conocimiento.
	PI3 Mejorar los Instrumentos de fomento de la investigación.
	PI4 Implementar nuevos esquemas de incentivos para los investigadores.
	PI5 Fortalecer y posicionar la prestación de servicios de transferencia del conocimiento a nivel institucional.
	PI6 Vincular la investigación y generación de conocimientos, con los Posgrados de la UNI.
	PI7 Fomentar el emprendimiento a nivel institucional.
	PI8 Establecer el desarrollo y mantenimiento de infraestructura, instalaciones, equipamiento y tecnología para I+D+i.
	PI9 Fomentar la internacionalización de la I+D+i realizada en la Universidad.
	PI10 Implementar los Sistemas de Gestión en I+D+i con estándares internacionales.
FINANZAS	FI1 Incrementar los recursos económicos destinados a I+D+i+E.
APRENDIZAJE Y CRECIMIENTO	AC1 Implementar un modelo de capacitación y desarrollo integral para los actores de I+D+i+E.
	AC2 Implantar una estructura organizacional con instrumentos normativos y de gestión óptimas, que faciliten el desarrollo del Vicerrectorado de Investigación.
	AC3 Desarrollar una cultura de I+D+i+E orientada al trabajo colaborativo, la calidad y la mejora.
	AC4 Implementar sistemas de información y comunicaciones para I+D+i+E a nivel institucional.

10.2 Mapa Estratégico de I+D+i



XI. ACCIONES ESTRATÉGICAS EN I+D+i

Para cada Objetivo Estratégico, se definen sus correspondientes Acciones Estratégicas y las Áreas Responsables de su ejecución.

OBJETIVOS ESTRATÉGICOS:

EU1. Mejorar la imagen y el posicionamiento de la Universidad en los ámbitos de la I+D+i+E.

Acciones Estratégicas	Responsable(s)
EU1.1. Programa para mejorar la difusión de información institucional, proyectos y resultados alcanzados en I+D+i+E.	
EU1.2. Plan de comunicaciones, imagen y marketing institucional para I+D+i+E.	
EU1.3. Programa para difundir y posicionar los servicios ofertados por la Universidad en materia de I+D+i+E.	
EU1.4. Plan para mejorar el posicionamiento de la Universidad en I+D+i+E.	

EU2. Incrementar el valor y el impacto social de la I+D+i+E desarrollado en la UNI.

Acciones Estratégicas	Responsable(s)
EU2.1. Programa para promover el desarrollo de actividades de I+D+i+E, orientados a los desafíos actuales y futuros que demanda el país y nuestro mundo global.	
EU2.2. Plan para mejorar la visibilidad y puesta en valor de los proyectos de I+D+i+E desarrollados a nivel institucional.	
EU2.3. Programas para implantar la comunicación, integración y vinculación con los grupos de interés en el ámbito de la I+D+i+E.	
EU2.4. Plan de responsabilidad social universitaria con enfoque en I+D+i+E.	

RE1. Mejorar la calidad, pertinencia, impacto y cobertura de los proyectos de I+D+i+E a nivel institucional.

Acciones Estratégicas	Responsable(s)
RE1.1. Implementar los procesos de gestión de nuevas ideas relacionados a I+D+i+E a nivel institucional.	
RE1.2. Mecanismos establecidos para desarrollar la evaluación <i>ex-ante</i> de los proyectos I+D+i+E, permiten mejorar su calidad, pertinencia, impacto o cobertura.	
RE1.3. Plan para mejorar el diseño y la formulación de proyectos I+D+i+E con estándares internacionales.	

RE2. Incrementar la producción científica de la UNI.

Acciones Estratégicas	Responsable(s)
RE2.1. Proyectos para mejorar la gestión de datos, registros e información sobre las publicaciones científicas, patentes registradas, proyectos y actividades de I+D+i+E, a nivel institucional.	
RE2.2. Plan para mejorar la visibilidad nacional e internacional de las revistas científicas editadas por la UNI.	
RE2.3. Programas para mejorar el Liderazgo de la UNI en los Equipos participantes en las colaboraciones nacionales e internacionales.	
RE2.4. Programas para implementar los Grupos de Redacción Científica entre los investigadores, docentes y estudiantes orientados a mejorar e incrementar las publicaciones UNI.	
RE2.5. Plan para mejorar e incrementar las publicaciones fruto de las colaboraciones nacionales e internacionales, sobre la base de la fidelización y consolidación de relaciones.	
RE2.6. Plan para mejorar la presencia y participación de los investigadores en redes multilaterales de investigación.	

RE3. Fomentar el crecimiento y desarrollo de la comunidad científica en la Universidad.

Acciones Estratégicas	Responsable(s)
RE3.1. Plan para atraer, incorporar y mantener investigadores en la UNI.	
RE3.2. Políticas y programas para la contratación de investigadores en los Institutos, Centros de Investigación y Centros de Excelencia.	
RE3.3. Programa para la formación en el exterior de docentes e investigadores comprometidos.	
RE3.4. Programas para mejorar las trayectorias de investigación de los docentes y estudiantes.	
RE3.5. Programas de Iniciación Metodológica; Tutorías y Semilleros de I+D+i+E considerando los enfoques multi-, inter- y trans-disciplinarios.	

PI1. Implantar el Sistema Institucional de I+D+i de la UNI.

Acciones Estratégicas	Responsable(s)
PI1.1. Plan para implantar la arquitectura de I+D+i y Líneas de Investigación de los Institutos y Centros de Investigación	
PI1.2. Planes de Desarrollo de los Institutos de Investigación, Centros de Investigación y Posgrados de la UNI, alineados al Plan Institucional de Investigación.	
PI1.3. Políticas de I+D+i para las Facultades y Posgrados de la UNI, alineados a la Política Institucional de Investigación.	

- PI1.4. Consejo de Investigación implementado como un órgano asesor del Vicerrectorado, conformado por directores de los Institutos, responsables del posgrado y de relaciones internacionales de la UNI así como una representación de los alumnos de programas de doctorado.

PI2. Promover el enfoque multi-, inter-, trans-disciplinario e interinstitucional para la generación del conocimiento.

Acciones Estratégicas	Responsable(s)
PI2.1. Programas de capacitación y especialización dirigidos a investigadores y docentes, a nivel institucional.	
PI2.2. Plan para vincular con el Enfoque STEAM , los procesos de enseñanza-aprendizaje y la formación de capacidades en investigación de estudiantes de pregrado y posgrado.	
PI2.3. Programas de Innovación Educativa, para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje en la UNI, vinculado con la Gestión de Docencia, requerido a nivel institucional.	
PI2.4. Concursos de Proyectos de Investigación Formativa implementados con enfoque multi-, inter- y trans-disciplinario, orientados a disminuir la atomización de las capacidades.	
PI2.5. Programa para implementar herramientas de formulación y gestión de proyectos multi, inter- y trans-disciplinarios a nivel institucional.	
PI2.6. Plan para maximizar con este enfoque, los ámbitos de investigación de las Facultades, Institutos y Centros de Investigación, mediante interacciones y colaboraciones con el medio.	
PI2.7. Programas para mejorar la movilidad de los docentes e investigadores, con este enfoque.	
PI2.8. Plan para mejorar con este enfoque, los convenios y alianzas de carácter investigativo con otras instituciones del orden nacional e internacional.	

PI3. Mejorar los Instrumentos de fomento de la investigación.

Acciones Estratégicas	Responsable(s)
PI3.1. Financiamiento de los Planes de Desarrollo para los Institutos, Centros de Investigación y Posgrados de la UNI	
PI3.2. Financiamiento de las actividades que faciliten una consolidación del capital relacional de los investigadores y la vinculación a redes temáticas y de investigación.	
PI3.3. Plan de mejora para la gestión de los datos, registros e información sobre la demanda existente en financiamiento de proyectos, considerando los procesos de evaluación de propuestas y los porcentajes de demanda satisfecha.	
PI3.4. Plan de mejora para proyectos de investigación formativa y proyectos I+D+i desarrollado en las Facultades.	

PI4. Implementar nuevos esquemas de incentivos para los investigadores.

Acciones Estratégicas	Responsable(s)
PI4.1. Formulación del Sistema de Evaluación Periódica de la Investigación (SEPI) por periodos de 4-5 años de actividades y de carácter voluntario.	
PI4.2. Plan de implementación del SEPI como un esquema de avance y reconocimiento escalonado que valora el conjunto de actividades, productos e impactos de las actividades de investigación de los investigadores que lo soliciten.	
PI4.3. Implementación de beneficios no monetarios para los investigadores, que comprende descargas lectivas, participación en comisiones o jurados, entre otros.	

PI5. Fortalecer y posicionar la prestación de servicios de transferencia del conocimiento a nivel institucional.

Acciones Estratégicas	Responsable(s)
PI5.1. Modelo institucional definido e implementado, para la participación de los docentes e investigadores en las consultorías, asesorías, interventorías y asistencia técnica que realizan a otras instituciones, empresas y universidades de carácter nacional e internacional.	
PI5.2. Programa de estímulos para docentes e investigadores especializados en realizar este tipo de transferencias de conocimiento.	
PI5.3. Programa para difundir y posicionar los servicios de transferencia del conocimiento ofertados por la UNI.	
PI5.4. Programa para difundir y posicionar los servicios de investigación por contratos con entidades externas.	

PI6. Vincular la investigación y generación de conocimientos, con los Posgrados de la UNI.

Acciones Estratégicas	Responsable(s)
PI6.1. Programa para incrementar el número de Doctores graduados en la UNI.	
PI6.2. Plan de Fortalecimiento de los Posgrados UNI que contribuya a incrementar los proyectos de I+D+i.	
PI6.3. Mejora de la estructura organizacional y los instrumentos normativos de los Posgrados de la UNI.	
PI6.4. Plan de mejora del liderazgo científico en los Programas de Posgrado de la UNI.	
PI6.5. Programas orientados a fortalecer las capacidades de los estudiantes de posgrado para desarrollar I+D+i.	

- PI6.6. Sistema de seguimiento y vinculación con egresados que han desarrollado o están desarrollando sus estudios de posgrado a nivel nacional e internacional.
- PI6.7. Sistema de seguimiento y vinculación con egresados que se desempeñan en instituciones de I+D+i a nivel nacional e internacional.

PI7. Fomentar el emprendimiento a nivel institucional.

Acciones Estratégicas	Responsable(s)
PI7.1. Vincular el emprendimiento a los procesos de formación de los estudiantes de pregrado y posgrado.	
PI7.2. Plan para fomentar el desarrollo de proyectos de emprendimiento a nivel institucional.	
PI7.3. Programas de formación, capacitación y especialización para emprendedores.	
PI7.4. Promover y fortalecer la participación en redes de emprendedores, mediante convenios con diversas entidades públicas y privadas, a nivel nacional e internacional.	
PI7.5. Estrategias para captar fondos públicos y privados destinados a fomentar el emprendimiento a nivel nacional e internacional.	
PI7.6. Plan para gestionar la vinculación de los emprendedores con fuentes de financiamiento a nivel nacional e internacional.	
PI7.7. Plan de mejora para la gestión de los datos, registros e información de las participaciones en eventos nacionales e internacionales así como la evaluación de impactos.	

PI8. Establecer el desarrollo y mantenimiento de infraestructura, instalaciones, equipamiento y tecnología para I+D+i.

Acciones Estratégicas	Responsable(s)
PI8.1. Plan para mejorar, innovar y certificar la infraestructura o equipamiento orientada a las actividades de I+D+i.	
PI8.2. Plan para la construcción e implementación de nueva infraestructura e instalaciones relacionadas con I+D+i.	
PI8.3. Plan para mejorar los servicios de redes y comunicaciones así como servicios generales relacionados con I+D+i a nivel institucional.	
PI8.4. Estrategias para incrementar y mejorar la participación de la UNI en el Programa Innova.	

PI9. Fomentar la internacionalización de la I+D+i realizada en la Universidad.

Acciones Estratégicas	Responsable(s)
PI9.1. Plan para integrar la investigación, desarrollo, innovación y transferencia con un enfoque de internacionalización.	
PI9.2. Promover y fortalecer la participación en redes de investigación, mediante convenios con diversas entidades públicas y privadas, a nivel nacional e internacional.	
PI9.3. Programas para incrementar el número de investigadores REGINA de la UNI con doctorados en el extranjero.	
PI9.4. Plan para gestionar la vinculación de los investigadores con las instituciones donde obtuvieron sus doctorados.	
PI9.5. Programas de fortalecimiento del capital relacional de los investigadores a nivel nacional e internacional .	
PI9.6. Plan de mejora para gestión de los datos, registros e información de las participaciones en congresos internacionales así como la evaluación de los impactos.	

PI10. Implementar los Sistemas de Gestión en I+D+i con estándares internacionales.

Acciones Estratégicas	Responsable(s)
PI10.1. Programa de capacitación y especialización en Sistemas de Gestión de I+D+i.	
PI10.2. Plan de implantación del Sistema de Gestión de I+D+i.	
PI10.3. Proyecto para elaborar el Manual de Gestión de la I+D+i.	
PI10.4. Proyectos para documentar los procesos de I+D+i.	
PI10.5. Proyectos para mejorar procesos y procedimientos del Sistema de Gestión de I+D+i.	
PI10.6. Proyectos para diseñar, implementar y mejorar los sistemas de indicadores de I+D+i+E de la UNI.	
PI10.7. Proyecto para certificar el Sistema de Gestión de I+D+i.	

FI1. Incrementar los recursos económicos destinados a I+D+i+E.

Acciones Estratégicas	Responsable(s)
FI1.1. Plan para incrementar captación de recursos propios, de terceros, donaciones o convenios con instituciones afines.	
FI1.2. Estrategias para mejorar la captación de los fondos concursables públicos y privados a nivel nacional e internacional.	
FI1.3. Plan para mejorar e incrementar la participación de la UNI en los programas nacionales e internacionales de financiamiento de investigación.	
FI1.4. Evaluación y monitoreo de los convenios suscritos por la Universidad en materia de I+D+i+E.	
FI1.5. Programa para mejorar la gestión económica y financiera del Vicerrectorado de Investigación.	

AC1. Implementar un modelo de capacitación y desarrollo integral para los actores de I+D+i+E.

Acciones Estratégicas	Responsable(s)
AC1.1. Programas de formación, capacitación y actualización de los docentes, investigadores, estudiantes de pregrado y posgrado en materias relacionadas a I+D+i+E.	
AC1.2. Plan para implementar un modelo de desarrollo integral para los investigadores de la UNI.	
AC1.3. Plan de renovación generacional de los investigadores a nivel institucional.	
AC1.4. Programas para mejorar la competitividad de los grupos de investigación de la UNI.	
AC1.5. Plan para implantar la profesionalización de la gestión I+D+i+E a nivel institucional.	
AC1.6. Proyectos para mejorar las condiciones de trabajo del personal investigador y administrativo del Vicerrectorado de Investigación.	

AC2. Implantar una estructura organizacional con instrumentos normativos y de gestión óptimas, que faciliten el desarrollo del Vicerrectorado de Investigación.

Acciones Estratégicas	Responsable(s)
AC2.1. Plan de implementación para la nueva estructura organizacional del Vicerrectorado	
AC2.2. Plan para optimizar la estructura organizacional y los instrumentos normativos de los Institutos y Centros de Investigación de la UNI.	
AC2.3. Plan para optimizar la estructura organizacional y los instrumentos normativos de las Facultades en materia de I+D+i+E.	
AC2.4. Plan para mejorar el liderazgo científico en el ámbito temático de los Institutos, Centros de Investigación y Facultades.	
AC2.5. Programas de fortalecimiento de las capacidades en los Institutos, Centros de Investigación y Facultades, para desarrollar actividades de I+D+i+E.	
AC2.6. Adscripción y vinculación de los investigadores, considerando las prioridades para su desarrollo y las actividades críticas para su consolidación.	
AC2.7. Implementar nuevas unidades del Vicerrectorado para la evaluación <i>ex-ante</i> de los proyectos; valorización de las capacidades; evaluación <i>ex-post</i> de los resultados de la investigación; así como la negociación de transferencia conocimientos y la vinculación con el medio.	
AC2.8. Implementar nuevas unidades del Vicerrectorado para la gestión de las <i>comunicaciones, marketing y difusión</i> así como para la gestión de los <i>sistemas de datos e información de I+D+i+E</i> a nivel institucional.	

AC2.9. Implementar una nueva unidad del Vicerrectorado para brindar servicios instrumentales de investigación, considerando el apoyo y los servicios para investigación.

AC3. Desarrollar una cultura de I+D+i+E orientada al trabajo colaborativo, la calidad y la mejora.

Acciones Estratégicas	Responsable(s)
AC3.1. Plan para implementar estructuras de trabajo que favorezcan los procesos de construcción del conocimiento colectivo.	
AC3.2. Programa para implementar la gestión de los proyectos I+D+i+E con un enfoque asociativo y sus respectivos instrumentos de financiamiento.	
AC3.3. Programas para fomentar la asociatividad y colaboración entre los Equipos de investigación, Centros de investigación, Institutos de investigación, Facultades así como Posgrados de la UNI.	
AC3.4. Programas para implementar la Política de Investigación de la UNI, a nivel institucional.	
AC3.5. Proyectos para implementar las herramientas de diseño, seguimiento y evaluación de la Política de Investigación de la UNI.	
AC3.6. Programas para promover la formulación y ejecución de proyectos de mejora en los procesos del Sistema I+D+i+E a nivel institucional.	
AC3.7. Plan para mejorar la cultura de I+D+i+E en la UNI.	
AC3.8. Programas para mejorar la intensidad de las actividades de investigación en las Facultades.	

AC4. Implementar sistemas de información y comunicaciones para I+D+i+E a nivel institucional.

Acciones Estratégicas	Responsable(s)
AC4.1. Plan de Tecnologías de Información y Comunicaciones (TICs) del Vicerrectorado para orientar la automatización de la información y el uso de tecnología de información y comunicaciones.	
AC4.2. Implementación de Plataformas de Ayuda y Soporte para Proyectos de I+D+i+E.	
AC4.3. Implementación de Plataforma de Difusión de I+D+i+E.	
AC4.4. Implementación del Sistema Integrado de información y análisis a nivel institucional sobre investigadores, proyectos, actividades, publicaciones e impactos.	
AC4.5. Implantación de un software para el Sistema de Gestión de I+D+i a nivel institucional.	

XII. CUADRO DE MANDO INSTITUCIONAL DE I+D+i

PERSPECTIVA	OBJETIVO ESTRATÉGICO ESPECÍFICO	INDICADOR	RESPONSABLE	BASE (2018)	METAS				
					2019		2020		2021
ENTORNO Y USUARIOS	EU1. Mejorar la imagen y el posicionamiento de la Universidad en los ámbitos de I+D+i+E.	o Imagen de la Universidad en los ámbitos de I+D+i+E (%) (Encuesta).	VRI						
		o Posicionamiento de la Universidad en los ámbitos de I+D+i+E (%) (Encuesta).	VRI						
	EU2. Incrementar el valor y el impacto social de la I+D+i+E desarrollado en la UNI.	o N° de proyectos reconocidos a nivel nacional e internacional.	VRI						
		o % de proyectos de I+D+i+E divulgados con patrocinio externo respecto al total de proyectos realizados en el año.	VRI						
RESULTADOS	RE1. Mejorar la calidad, pertinencia, impacto y cobertura de los proyectos de I+D+i+E a nivel institucional.	o Índice de satisfacción de los usuarios de productos y servicios de investigación.	VRI						
		o Índice de satisfacción de los actores internos relacionados a la investigación.	VRI						
		o % de proyectos de I+D+i+E que cumplen criterios establecidos por la Universidad, respecto al número total de proyectos.	VRI						
	RE2. Incrementar la producción científica de la UNI.	o N° de proyectos de I+D+i+E catalogados por la Universidad.	VRI						
		o N° de patentes registrados en INDECOPI.	VRI						
		o N° de publicaciones en revistas indexadas.	VRI						
	RE3. Fomentar el crecimiento y desarrollo de la comunidad científica en la Universidad.	o % de investigadores en el REGINA, respecto al total de investigadores.	VRI						
		o % de investigadores con media y alta intensidad de investigación, respecto al total de investigadores.	VRI						

PERSPECTIVA	OBJETIVO ESTRATÉGICO ESPECÍFICO	INDICADOR	RESPONSABLE	BASE (2018)	METAS				
					2019		2020		2021
PROCESOS INTERNOS	PI1. Implantar el Sistema Institucional de I+D+i de la UNI.	o % de avance de ejecución de Plan Institucional de Investigación.	VRI						
		o % de implantación del Sistema Institucional de I+D+i.	VRI						
	PI2. Promover el enfoque multi-, inter-, trans-disciplinario e interinstitucional para la generación del conocimiento.	o Promedio de productos de investigación con enfoque social realizados con relación al total de investigadores.	VRI						
		o % de proyectos multi-, inter- y trans-disciplinarios respecto al total de proyectos.	VRI						
		o % de proyectos en los que participan instituciones diferentes a la Universidad.	VRI						
		o % de proyectos de innovación educativa con enfoque STEAM.	VRI						
	PI3. Mejorar los Instrumentos de fomento de la investigación.	o N° de proyectos de investigación financiados.	VRI						
		o N° de proyectos de investigación formativa financiados.	VRI						
		o % de demanda satisfecha en financiamiento de proyectos de investigación.	VRI						
	PI4. Implementar nuevos esquemas de incentivos para los investigadores.	o % de implantación del SEPI (Sistema de Evaluación Periódica de la Investigación).	VRI						
		o % de investigadores en el SEPI con relación al universo de investigadores sujetos a estímulo.	VRI						

PERSPECTIVA	OBJETIVO ESTRATÉGICO ESPECÍFICO	INDICADOR	RESPONSABLE	BASE (2018)	METAS				
					2019		2020		2021
PROCESOS INTERNOS	PI5. Fortalecer y posicionar la prestación de servicios de transferencia del conocimiento a nivel institucional.	o % de implantación del Modelo de Servicios de Transferencia del Conocimiento.	VRI						
		o N° de Servicios de Transferencia del Conocimiento (STC) realizados por la UNI.	VRI						
		o % de docentes e investigadores que desarrollan STC.	VRI						
	PI6. Vincular la investigación y generación de conocimientos, con los Posgrados de la UNI.	o % de desarrollo del Plan de Fortalecimiento de los Posgrados UNI.	VRI						
		o % de investigadores con doctorado, respecto al total de investigadores.	VRI						
		o N° de egresados vinculados a Instituciones de I+D+i a nivel nacional e internacional.	VRI						
	PI7. Fomentar el emprendimiento a nivel institucional.	o N° de programas de formación en emprendimiento realizados.	VRI						
		o N° de proyectos de emprendimiento desarrollados.	VRI						
	PI8. Establecer el desarrollo y mantenimiento de infraestructura, instalaciones, equipamiento y tecnología para I+D+i.	o % de avance de ejecución del Plan de Infraestructura para I+D+i.	VRI						
		o % de avance de ejecución del Plan de Equipamiento de I+D+i.	VRI						
		o % de avance de ejecución del Plan de Mantenimiento para I+D+i.	VRI						
		o N° de proyectos de infraestructura nueva dedicada a I+D+i.	VRI						

PERSPECTIVA	OBJETIVO ESTRATÉGICO ESPECÍFICO	INDICADOR	RESPONSABLE	BASE (2018)	METAS				
					2019		2020		2021
PROCESOS INTERNOS	PI9. Fomentar la internacionalización de la I+D+i realizada en la Universidad.	o % de avance de ejecución del Plan de Internacionalización de I+D+i.	VRI						
		o Total de movilidad interinstitucional de investigadores durante el año.	VRI						
		o % de redes de investigación externas a nivel nacional e internacional.	VRI						
		o % de convenios realizados en el año, respecto a los programados a realizar.	VRI						
	PI10. Implementar los Sistemas de Gestión en I+D+i con estándares internacionales.	o % avance de ejecución del Plan de Implantación del Sistema de Gestión de I+D+i.	VRI						
		o N° de procesos de I+D+i documentados e implementados.	VRI						
FINANZAS	FI1. Incrementar los recursos económicos destinados a I+D+i+E.	o % de incremento anual de recursos.	VRI						
		o % de proyectos financiados con fondos internos.	VRI						
		o N° de proyectos financiados con fondos concursables.	VRI						

PERSPECTIVA	OBJETIVO ESTRATÉGICO ESPECÍFICO	INDICADOR	RESPONSABLE	BASE (2018)	METAS				
					2019		2020		2021
APRENDIZAJE Y CRECIMIENTO	AC1. Implementar un modelo de capacitación y desarrollo integral para los actores de I+D+i+E.	o % avance de implementación del Modelo de Desarrollo Integral para investigadores (MDII).	VRI						
		o % de eventos de formación y desarrollo para investigadores institucionales; tanto internos como externos.	VRI						
		o % avance de ejecución del Plan de Capacitación Institucional en I+D+i.	VRI						
	AC2. Implantar una estructura organizacional con instrumentos normativos y de gestión óptimas, que faciliten el desarrollo del Vicerrectorado de Investigación.	o % de avance de ejecución del Plan de Implementación de la nueva estructura organizacional del VRI.	VRI						
		o N° de instrumentos de gestión desarrollados e implementados.	VRI						
	AC3. Desarrollar una cultura de I+D+i+E orientada al trabajo colaborativo, la calidad y la mejora.	o N° de equipos de I+D+i+E activos a nivel institucional.	VRI						
		o N° de proyectos de mejora implementados por los equipos.	VRI						
	AC4. Implementar sistemas de información y comunicaciones para I+D+i+E a nivel institucional.	o % avance de ejecución del Plan de TICs del Vicerrectorado	VRI						

ANEXOS

A1. GLOSARIO DE SIGLAS

- **BID:** Banco Interamericano de Desarrollo.
- **BM:** Banco Mundial.
- **BSC:** Balanced Scorecard.
- **CEPLAN:** Centro Nacional de Planeamiento Estratégico.
- **CISMID:** Instituto Peruano-Japonés de Investigaciones Sísmicas y Mitigación de Desastres.
- **CTI:** Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica.
- **CMI:** Cuadro de Mando Integral.
- **CONCYTEC:** Consejo Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación Tecnológica.
- **DANI:** Directorio Nacional de Instituciones en CTI de CONCYTEC.
- **DINA:** Directorio Nacional de Investigadores e Innovadores de CONCYTEC.
- **FC:** Facultad de Ciencias.
- **FIC:** Facultad de Ingeniería Civil.
- **FIM:** Facultad de Ingeniería Mecánica.
- **FIDECOM:** Fondo de Investigación y Desarrollo para la Competitividad.
- **FINCYT:** Fondo para la Innovación, la Ciencia y la Tecnología.
- **FONDECYT:** Fondo Nacional de Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación Tecnológica.
- **ICI:** Instituto de Ciencias e Ingeniería.
- **I+D+i:** Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación.
- **I+D+i+E:** Investigación, Desarrollo Tecnológico, Innovación y Emprendimiento.
- **IMCA:** Instituto de Matemática y Ciencias Afines.
- **INDECOPI:** Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y la Protección de la Propiedad Intelectual.
- **INICTEL:** Instituto Nacional de Investigación y Capacitación de Telecomunicaciones.
- **IA:** Inteligencia Artificial.
- **IdC:** Internet de las Cosas.
- **MYPES:** Micro y Pequeñas Empresas.

- **OCDE:** Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.
- **ODS:** Objetivos de Desarrollo Sostenible.
- **ONU:** Organización de las Naciones Unidas.
- **PNCTI:** Plan Nacional Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación para la Competitividad y el Desarrollo Humano.
- **PYMES:** Pequeñas y Medianas Empresas.
- **REGINA:** Registro de Investigadores en Ciencia y Tecnología del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica.
- **RDR:** Recursos Directamente Recaudados.
- **RO:** Recursos Ordinarios.
- **SEPI:** Sistema de Evaluación Periódica de la Investigación de la UNI.
- **SINACYT:** Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica.
- **SNI:** Sistema Nacional de Innovación.
- **STEAM:** Science, Technology, Engineering, Arts y Mathematics (Ciencias, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas).
- **TICs:** Tecnologías de Información y Comunicaciones.
- **UNESCO:** Organización de las Naciones Unidas para la Educación.
- **UNI:** Universidad Nacional de Ingeniería.
- **VRI-UNI:** Vicerrectorado de Investigación de la Universidad Nacional de Ingeniería.

A2. CONTEXTO NACIONAL E INTERNACIONAL

Para facilitar la alineación de los procesos de investigación, desarrollo e innovación en la Universidad, es necesario considerar los factores claves de cambio que condicionan al desarrollo a nivel internacional: la Economía del Conocimiento, la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible definida por la ONU así como la tendencia hacia la Investigación Interdisciplinaria y Transdisciplinaria. Adicionalmente, a nivel nacional debemos tener presente los instrumentos tales como el Plan Nacional Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación PNCTI 2006-2021, considerando los Programas Nacionales de CTI y la Estrategia Nacional para el Desarrollo de Ciencia, Tecnología e Innovación, definidos por el CONCYTEC.

2.1 Economía del Conocimiento.

Debemos considerar que la economía ha evolucionado a través del tiempo, asociado a las revoluciones industriales, así en un primer momento, se buscó la transformación de una sociedad con bases en la agricultura hacia una sociedad industrializada. Sin embargo con los avances de la ciencia y tecnología nos propusimos llegar a ser una sociedad de la Información para posteriormente evolucionar hacia una sociedad y economía del conocimiento.

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) define la “economía del conocimiento” como *aquella economía que se basa en la producción, distribución y uso del conocimiento y la información, considerando que el conocimiento es un activo más importante que los bienes de capital y mano de obra.*

Por otro lado, el Banco Mundial (BM) la define como *una economía en la que el conocimiento es creado, adquirido, transmitido y utilizado más eficazmente por personas individuales, empresas, organizaciones y comunidades para fomentar el desarrollo económico y social.*

El Banco Mundial y muchas otras organizaciones, promueven que los países se orienten hacia una economía del conocimiento, a través de un modelo que busca facilitar el establecimiento de una economía sólida y sostenible dentro de un país, para mejorar las condiciones de vida de sus habitantes. Adicionalmente, este modelo permite identificar las fortalezas y debilidades de un país respecto a sus competidores.

El modelo elaborado por el BM, considera los siguientes cuatro pilares fundamentales:

- a) **Educación:** Con el fin de tener recursos humanos capacitados para crear, asimilar y difundir conocimiento de manera efectiva.
- b) **Tecnologías de la Información y Comunicaciones:** Considera la infraestructura de comunicaciones que ayuda a procesar y transmitir la información.
- c) **Innovación:** Se refiere a un sistema nacional de innovación formado por empresas, universidades y centros de investigación capaces de acceder al conocimiento global y aplicarlo generando valor.
- d) **Régimen Institucional e Incentivo Económico:** Con instituciones públicas capaces de incentivar y favorecer la difusión y utilización del conocimiento, fomentando y consolidando las interrelaciones entre el resto de los pilares.

En este contexto, nuestro país requiere definir e implementar estrategias para construir una economía del conocimiento que mejore nuestra situación actual, considerando que las universidades, investigadores, estudiantes y profesionales dedicados a desarrollar conocimientos deben recibir los incentivos adecuados para facilitar su aplicación y contribución al desarrollo social, tecnológico y económico.

Adicionalmente, se debe considerar que la economía del conocimiento, la convergencia tecnológica y la globalización imponen a los sistemas universitarios los siguientes desafíos centrales:

- a) La universidad debe constituirse en un elemento básico para generar mayores niveles de competitividad en el país. Considerando que, en la sociedad del conocimiento y en un ambiente globalizado la formación de capital humano avanzado, así como la investigación, el desarrollo y la innovación constituyen pilares fundamentales de la ventaja competitiva del país y sus organizaciones.
- b) La universidad debe constituirse en una fuente esencial de oportunidades de formación continua y movilidad social.
- c) La universidad debe velar por la calidad y pertinencia de su oferta académica, cuestión de la mayor importancia para generar programas de formación e investigación que efectivamente impacten sobre la capacidad competitiva del país y permitan la inserción exitosa de jóvenes de familias vulnerables al mercado del trabajo.
- d) La universidad debe vincularse con su medio aportando al desarrollo de la cultura, las artes, las letras y el desarrollo territorial.

Bajo esta perspectiva, las instituciones universitarias deben orientar su desempeño en los siguientes roles básicos: *La formación de capital humano de pregrado y postgrado; la creación de conocimiento avanzado; y la vinculación con el medio favoreciendo la equidad y el desarrollo territorial.*

2.2 Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.

El año 2015, las Naciones Unidas impulsó la aprobación de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, que contiene 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de aplicación universal que, desde el 1 de enero de 2016, rigen los esfuerzos de los países para lograr un mundo sostenible en el año 2030. A través de esta Agenda, los 193 Estados Miembros se comprometen a velar por un crecimiento económico sostenido e integrador, la inclusión social y la protección del medio ambiente, y a hacerlo en un marco de paz y cooperación.

La Agenda 2030 es universal y transformadora, y se fundamenta en los derechos. Se trata de un ambicioso plan de acción dirigido a los países, al sistema de las Naciones Unidas y todas las demás partes intervinientes.

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible, se proyectan como una guía universal, para que todos los países trabajen en forma conjunta, adoptando medidas para promover la prosperidad al tiempo que protegen el planeta. Reconocen que las iniciativas para acabar con la pobreza deben ir de la mano de estrategias que favorezcan el crecimiento económico y aborden una serie de necesidades sociales, entre las que cabe señalar la educación, la salud, la protección social y las oportunidades de empleo, a la vez que luchan contra el cambio climático y promueven la protección del medio ambiente.

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) son:

- **Objetivo 1:** Fin de la pobreza en todas sus formas en todo el mundo.
- **Objetivo 2:** Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible.
- **Objetivo 3:** Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades.
- **Objetivo 4:** Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos.
- **Objetivo 5:** Lograr la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y las niñas.
- **Objetivo 6:** Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos.
- **Objetivo 7:** Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos.
- **Objetivo 8:** Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos.
- **Objetivo 9:** Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación.
- **Objetivo 10:** Reducir la desigualdad en y entre los países.
- **Objetivo 11:** Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.
- **Objetivo 12:** Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles.
- **Objetivo 13:** Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.
- **Objetivo 14:** Conservar y utilizar en forma sostenible los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible.
- **Objetivo 15:** Gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de biodiversidad.
- **Objetivo 16:** Promover sociedades, justas, pacíficas e inclusivas.
- **Objetivo 17:** Revitalizar la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible.

2.3 Investigación Colaborativa Multidisciplinaria, Interdisciplinaria y Transdisciplinaria.

Es importante tener presente que en los procesos de producción de conocimiento, se han generado nuevos enfoques tales como el multi-, inter- y trans-disciplinario que deben ser incorporados en la agendas y políticas de investigación, lo cual ha sido promovido por instituciones como el OCDE y la UNESCO.

Para ello, es importante comprender los conceptos y aclarar las diferencias, así por ejemplo la Comisión Europea, define la siguiente tipología:

- a) **La multidisciplinaria** se refiere a un entorno en el que el trabajo de cada investigador se basa en un enfoque relativamente autosuficiente pero con flexibilidad en relación con otras disciplinas. La investigación multidisciplinaria aborda un tema desde una variedad de disciplinas, pero cada disciplina funciona de manera autónoma con poca fertilización cruzada o sinergia en los resultados. La multidisciplinaria no desafía la estructura de las disciplinas establecidas y no requiere cambios en las visiones del mundo de los investigadores involucrados.
- b) **La interdisciplinaria** aborda un problema desde diferentes perspectivas disciplinarias, y las contribuciones de varias disciplinas se integran para proporcionar un resultado holístico o sistémico. La interdisciplinaria puede entenderse mejor al referirse a sus dos modos de operación. El primer modo de funcionamiento tiene como objetivo ampliar la experiencia y la competencia de las disciplinas académicas en sí mismas, por ejemplo a través de desarrollos metodológicos, que permiten abordar nuevos problemas o formar nuevas disciplinas o subdisciplinas. Ejemplos de este tipo de interdisciplinaria son las nuevas tecnologías que promueven la creación de nuevas disciplinas. El segundo modo operativo se refiere a la investigación que aborda temas de relevancia social, técnica y/o política donde los resultados orientados a los problemas y relacionados con la disciplina son menos centrales para el diseño de la investigación.
- c) **La transdisciplinaria** se enfoca en los procesos de producción de conocimiento que trascienden la estructura disciplinaria y considera la interacción entre disciplinas que produce un replanteamiento epistemológico radical. En otras palabras, la transdisciplinaria supera las áreas estrechas de las disciplinas, pero no conduce a nuevas disciplinas y no puede reemplazar a las disciplinas. La transdisciplinaria se percibe, como algo aparte de las estructuras basadas en la disciplina. Es un nuevo modo de cooperación que conduce a cambios en la perspectiva de las disciplinas y se vuelve operativo siempre que sea imposible definir o resolver problemas dentro de los límites de las disciplinas existentes.

Por tanto, el enfoque transdisciplinario describe la investigación que trasciende un enfoque de disciplina individual más tradicional y se mueve más allá de un enfoque interdisciplinario, donde las disciplinas trabajan juntas en un proyecto, cada una con su propio conocimiento, herramientas y habilidades. La investigación transdisciplinaria crea algo completamente nuevo, inesperado y sucede cuando los investigadores se extienden a través y más allá de otras disciplinas que pueden parecer no relacionadas o no son colaboradores obvios.

Este nuevo enfoque permitirá a nuestras mejores mentes trabajar juntos y crear los nuevos e innovadores conocimientos, las herramientas y las habilidades necesarias para resolver los problemas cada vez más complejos de la sociedad. Así, la

transdisciplinariedad a menudo surge en casos relacionados con la solución de problemas científicos no puros, es decir, problemas relacionados con la energía, el medio ambiente y la salud.

Se debe considerar que las universidades son actores clave en la construcción de una sociedad basada en el conocimiento. De ahí que es importante prestar atención al rol de las universidades considerando su vinculación con la empresa y el estado, dado que se generan mayores expectativas, con respecto a su interacción con la sociedad para la resolución de problemas que exigen una mayor multi-, inter- y trans-disciplinariedad.

Por lo tanto, es necesario establecer políticas, agendas, acciones y capacitación para que los investigadores puedan desarrollar proyectos multi-, inter- y trans-disciplinarios, apoyados por estructuras apropiadas, capacidades de evaluación así como el desarrollo de experiencia y buenas prácticas dentro de estos tipos de investigación, que contribuyan a fortalecer la innovación de los entornos disciplinarios.

2.4 Plan Nacional Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación para la Competitividad y el Desarrollo Humano PNCTI 2006-2021

De acuerdo a la Ley 28303, Ley Marco de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica, el Perú formula un Plan Nacional (PNCTI) con proyección al 2021, considerando un respaldo formal explícito del Estado, al reconocer a la CTI como un asunto de “necesidad pública y de preferente interés nacional”. El reto principal es poner la CTI al servicio de los objetivos de desarrollo sostenido, fortaleciendo el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SINACYT), creado como un instrumento interinstitucional coherente, dinámico y eficaz. Fortalecer el SINACYT es un desafío excepcionalmente importante para la construcción de redes institucionales que coordinen eficientemente sus actividades para atender necesidades en los niveles local, regional y nacional, así como desarrollar convenientes vínculos de cooperación internacional. Postergar las decisiones a este respecto, no sólo acentuaría la dependencia del país sino que lo excluiría de acceder a los beneficios de la globalización para lograr una mejor calidad de vida para los peruanos, dentro de una sociedad más justa, productiva y solidaria.

El Plan debe generar un cambio sustantivo en la dinámica del SINACYT, con proyección de largo plazo, más allá de cada gestión de gobierno. Está orientado a las prioridades del desarrollo social y económico y requiere un amplio apoyo político y público. Se ha elaborado para contribuir al desarrollo humano sostenible, mediante una mayor competitividad, uso racional de los recursos naturales y conservación del medio ambiente. Considera los aportes y atiende las demandas de los actores involucrados del Estado, las instituciones académicas y de investigación y los sectores productivos, así como las de los organismos internacionales, en lo que es pertinente al país. A la vez, da prioridad a los ámbitos estratégicos de la Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) en los que el Perú puede lograr un liderazgo basado en sus ventajas comparativas: biotecnologías, genómica, ciencias de materiales, ciencias del ambiente, tecnologías de información y comunicación y tecnologías limpias para PYMES. El Plan privilegia el fortalecimiento de las capacidades humanas, al promover que sean potenciadas y aprovechadas dotándolas del indispensable soporte material en infraestructura, información y equipamiento.

Tiene una visión, objetivos estratégicos y líneas de acción de largo plazo, con programas que se construyen y perfeccionan de manera permanente. Es un documento abierto y en constante construcción en el marco legal nacional e internacional vigente en el Perú, e incluye acciones comunes con otros países. Es transversal a los ámbitos social, económico, político,

cultural y ambiental y, en esa condición, se vincula con el proceso de planificación nacional y regional, a cargo del CEPLAN y de los Gobiernos Regionales. El marco político para la elaboración del Plan está dado por el Acuerdo Nacional, la Ley Marco de CTI, el proceso de Descentralización, el Plan Nacional de Competitividad y los Planes de los Gobiernos Regionales. Ha sido elaborado con criterio participativo y descentralizador. Con el objeto de lograr su apropiación por parte de todos los actores involucrados, éstos han participado activamente en su diseño.

Las áreas prioritarias de trabajo definidas en el Plan, se instrumentan mediante Programas de CTI con criterios de competitividad y mejora de la calidad de vida de la población.

VISIÓN AL 2021

El Perú ha logrado desarrollar un sistema de ciencia, tecnología e innovación fuerte y consolidado, con una eficiente articulación de las actividades en CTI, con sólidos vínculos entre la empresa, la academia, el Estado y la sociedad civil, lo que permite satisfacer la demanda tecnológica y consolidar un liderazgo mundial en bienes y servicios innovadores de alto valor agregado, estratégicos para su desarrollo. Esto ha contribuido en forma decisiva a la **construcción de una economía basada en el conocimiento** y una sociedad próspera, democrática, justa y sostenible.

Tabla 1. Sectores Prioritarios en CTI

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

SECTORES SOCIALES Y AMBIENTALES PRIORITARIOS

Salud: Enfermedades transmisibles (tropicales y endémicas), medicina tradicional, alimentación y nutrición, salud materno-infantil, salud ocupacional y mental.

Educación: Teleeducación, software educativo, software para población analfabeta, no hispano hablante o discapacitada, tecnología de instrumentos de enseñanza.

Ambiente: Agua, prevención de desastres (deslizamiento de tierras, sequías, inundaciones, sismos, El Niño), cambio climático, tecnologías limpias, tecnologías para mitigar los impactos ambientales de las actividades minera, petrolera, industrial y urbana.

Vivienda y Saneamiento: Materiales y tecnologías de construcción antisísmica apropiados a la realidad regional para vivienda de clases populares y medias, gestión eficiente del agua y los desechos.

GESTIÓN DEL PNCTI

Financiamiento: Los recursos financieros para la ejecución de los programas nacionales, regionales y especiales del Plan, provienen del tesoro público (Gobierno Nacional y Gobiernos Regionales), de los recursos de las instituciones privadas o públicas involucradas, del Programa de CyT Perú-BID y de los recursos provenientes de la cooperación internacional.

Ejecución del Plan: Las áreas prioritarias, objetivos, metas, estrategias y líneas de acción del PNCTI 2006-2021, constituyen el marco general para el diseño, ejecución y evaluación de los programas nacionales, regionales y especiales de CTI, precisando las prioridades y metas de corto y mediano plazo.

Los programas contendrán objetivos y metas específicas establecidos sobre la base de los compromisos concordados entre los actores involucrados, incluyendo otros Fondos, en un proceso participativo. Los proyectos y actividades de cada programa especificarán a las instituciones responsables de su ejecución.

Evaluación y Actualización: El CONCYTEC, establecerá un mecanismo de seguimiento y evaluación de los programas del PNCTI 2006-2021, en coordinación con el CEPLAN.

2.5 Programas Nacionales de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI)

Son documentos del CONCYTEC para el planeamiento de la CTI a mediano plazo en áreas temáticas priorizadas por el plan de largo plazo, PNCTI 2006-2021. Los programas de CTI se actualizan periódicamente (cada 2-3 años). Cada programa deriva de la necesidad de agrupar funcional y sistemáticamente las demandas de CTI en líneas de acción prioritarias identificadas en procesos consultivos, y se componen de proyectos, para su adecuada gestión.

Programas Nacionales, pueden ser sectoriales o transversales. Los sectoriales están orientados a las áreas prioritarias productivas, sociales y ambientales propias de los sectores en que se organiza el Estado y los transversales corresponden a las áreas de especialización científica tecnológica útiles en varios de los campos de intervención de los programas sectoriales.

Tabla 2. Programas Nacionales de CTI

SECTORIALES	TRANSVERSALES
<ul style="list-style-type: none"> • Agricultura y Agroindustria Alimentaria • Plantas Medicinales, Nutraceuticos y Afines • Forestal Maderable • Zootecnia y Manejo de Fauna Silvestre • Camélidos Sudamericanos • Acuicultura • Pesca • Educación • Salud • Minería • Transporte • Turismo 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigación Básica • Valorización de la Biodiversidad • Biotecnología • Materiales • Ambiental • Recursos Hídricos • TIC • Energía

Programas Regionales son definidos por las instancias regionales y locales de gobierno, sobre la base de sus respectivos planes de desarrollo y políticas de CTI, en concordancia con el PNCTI y con las directivas del CEPLAN. Se refieren a temas de producción para la producción y los servicios en las Regiones que los enuncian.

Programas Especiales proveen de capacidades humanas y materiales así como de instrumentos normativos, financieros e institucionales indispensables para los programas nacionales y regionales de CTI.

Tabla 3. Programas Especiales de Soporte al CTI

<ul style="list-style-type: none"> • Formación de Científicos y Tecnólogos a Nivel de Postgrado. • Fortalecimiento y Actualización Técnica. • Fortalecimiento Institucional del SINACYT. • Fondos e Instrumentos Financieros. • Cooperación Técnica Internacional para Ciencia, Tecnología e Innovación • Información Especializada en Ciencia, Tecnología e Innovación. • Prospectiva y Vigilancia Tecnológica. • Fortalecimiento de la Innovación para la Competitividad. • Transferencia y Extensión Tecnológica. • Popularización de la Ciencia, Tecnología e Innovación.

Tabla 4. Programas Prioritarios de CTI

PROGRAMAS	OBJETIVOS	COMPONENTES
Programa Nacional de CTI en Biología	<ul style="list-style-type: none"> • Mejorar la calidad genética de cultivos y crías destinadas a la agro-exportación y a la seguridad alimentaria de la población, mediante biotecnología. • Generar productos de alto valor de mercado mediante la aplicación de procesos biotecnológicos a los recursos de la biodiversidad. • Solucionar problemas prioritarios de salud en la población peruana, mediante la aplicación de la biotecnología. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Seguridad alimentaria y nutrición. ✓ Valorización de la biodiversidad. ✓ Salud.
Programa Nacional de CTI en Ciencia y Tecnología Ambiental	<p>Impulsar, promover y articular la generación, desarrollo y aplicación de conocimiento científico y tecnológico en materia ambiental, de modo que éste pueda ser utilizado de manera efectiva para la mejora de la calidad de vida de la población, en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mitigación del cambio climático. • Adaptación al cambio climático. • Mejoramiento de la calidad ambiental. • Aprovechamiento sostenible, la conservación y protección de los recursos naturales, y • Crecimiento productivo y la competitividad del país. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cambio climático, riesgos ambientales, conservación y uso sostenible de los recursos naturales y de la diversidad biológica. ✓ Calidad ambiental.
Programa Nacional Sectorial de CTI en Acuicultura	<ul style="list-style-type: none"> • Mejorar la productividad y competitividad del sector proporcionándole soporte científico-técnico y propiciando el uso sostenible de los recursos. 	
Programa Nacional de CTI en Ciencia y Tecnología de Materiales para la Competitividad Industrial	<ul style="list-style-type: none"> • 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. • Incentivar la transferencia y absorción tecnológica con participación de la empresa privada. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Polímeros naturales y artificiales. ✓ Metales. ✓ Materiales cerámicos y minerales no metálicos. ✓ Nano materiales, materiales compuestos y semiconductores.

<p>Programa Nacional de CTI en Tecnologías de la Información y Comunicación</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar las tecnologías de la información y comunicación para la mejora en la competitividad industrial, educación, salud y seguridad ciudadana. • Impulsar a industria nacional de tecnologías de la información y comunicación. • Promover la investigación y desarrollo en TIC en temas estratégicos. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Investigación y desarrollo. ✓ Innovación en la industria nacional de TIC. ✓ Extensión y transferencia tecnológica a los sectores y a la sociedad.
<p>Programa Especial de CTI en Transferencia Tecnológica para la Inclusión Social</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Promover la identificación, transferencia y adaptación de tecnologías que permitan reducir la vulnerabilidad de las poblaciones rurales y urbano-marginales a la inseguridad alimentaria, la contaminación ambiental, la insalubridad, la crisis energética e hídrica, los desastres naturales, los eventos El Niño y el cambio climático. • Promover acciones de absorción de innovaciones que mejoren la calidad de vida de las poblaciones humanas en situación de pobreza y pobreza extrema del país. • Propiciar la capacitación y especialización técnico-productiva, que asegure la inclusión productiva y consecuente incremento de sus ingresos y renta familiar o empresarial de las poblaciones en situación de pobreza y pobreza extrema del país. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Transferencia tecnológica en cultivos y crianzas. ✓ Transformación agroindustrial. ✓ Transferencia tecnológica en salud y ambiente. ✓ Transferencia tecnológica en educación productiva, organización y gestión.

2.6 Estrategia Nacional para el Desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación

En la actualidad el Perú está entre los países que basan su competitividad en la eficiencia, no llegando a la etapa más avanzada en la que la competitividad se basa en la innovación. En este sentido, se requiere implementar una política nacional que, tomando en consideración las características económicas, institucionales, culturales y sociales del Perú, fomente la creación y adopción de conocimiento en ciencia, tecnología e innovación, y también de incrementar el traslado al mercado de los resultados producidos con el creciente financiamiento a la investigación en los últimos años.

Para este fin, se debe considerar algunos aspectos que se encuentran limitando las acciones de los actores que conforman el Sistema Nacional de Innovación – SNI, así como identificar sus principales causas. El primer aspecto que se ha identificado es la baja disponibilidad de investigadores e ingenieros dedicados a actividades de I+D+i, lo cual ubica al Perú en el puesto 120 en el Ranking Global de Competitividad de 144 países. Este problema se agudiza no solo por la escasa cantidad de profesionales altamente calificados, sino también por la falta de esquemas de incentivos para atraerlos y retenerlos y la presencia de normas laborales rígidas.

Los programas de formación de capital humano a nivel técnico y universitario enfrentan muchas limitaciones, generando una débil correspondencia con la demanda por mano de obra calificada, en lo que atañe a su pertinencia y calidad. Adicionalmente, solo una cuarta parte de estudiantes universitarios se forma en carreras relacionadas a ciencias básicas, ingenierías y tecnología, y las instituciones que los albergan cuentan con serias deficiencias en lo que se refiere a calidad docente e infraestructura (laboratorios). Esta situación se refleja en la baja aunque creciente producción científica que muestran las instituciones peruanas.

Por último, se tiene el bajo desempeño de la educación básica, que disminuye la posibilidad de que los estudiantes se incorporen a la educación superior o lo hagan con resultados exitosos, o que continúen con estudios de postgrado o de especialización, lo cual finalmente redundaría en la escasez de recursos humanos altamente calificados y orientados a la ciencia, tecnología e innovación.

Otro problema que se presenta en el SNI es la situación en la que se encuentran las instituciones de investigación peruanas, las cuales enfrentan problemas de financiamiento, promedios elevados de edad de investigadores, trabas administrativas para contratación y renovación de investigadores y débiles vínculos de colaboración con otros centros nacionales e internacionales así como con el sector privado. Tampoco se ha creado una cultura que resalte la necesidad de protección de derechos de propiedad intelectual. Los factores son múltiples, entre los que podemos señalar la falta de una normatividad homogénea que regule la propiedad intelectual y la distribución de regalías provenientes de la comercialización de resultados de investigación financiados con fondos públicos. Al respecto, el Perú muestra un pobre desempeño en lo que se refiere al número de patentes otorgadas por el INDECOP y en especial el número de patentes otorgadas a solicitantes nacionales.

En las universidades, que tienen entre sus funciones realizar investigación, además de presentarse los problemas de rigidez en las contrataciones y escaso número de profesionales altamente calificados, se observa que los docentes dedican un reducido porcentaje de su tiempo a actividades de I+D.

Un tercer aspecto que influye sobre el desempeño del SNI es la poca y desarticulada información disponible para los actores de este sistema. Por un lado, no se encuentran disponibles en el mercado servicios de información relevantes para que los empresarios tomen decisiones eficientes respecto de la adquisición y absorción de conocimiento y tecnologías (vigilancia tecnológica) y, por otro, no se genera ni aprovecha la información sobre las actividades del propio SNI. Finalmente, las empresas peruanas – las que justamente realizan actividades de innovación – enfrentan serios desincentivos para involucrarse en actividades de I+D+i en los niveles socialmente óptimos, entre los que se encuentran limitados instrumentos públicos de financiamiento, débil desarrollo de productos financieros desde el sector privado, los altos costos de las actividades de innovación, la debilidad del sistema de protección de la propiedad intelectual, entre otras.

Todos estos problemas se agravan con las debilidades en la gobernanza y coordinación entre los diferentes actores que conforman el SNI. Problemas que se manifiestan en la inadecuada e insuficiente alineación de actividades respecto a una estrategia común, la duplicidad de funciones entre distintas entidades. Además, la debilidad institucional del ente rector (Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica – CONCYTEC) no le permite asignar funciones y efectivizar compromisos entre los actores del SNI.

Si bien el gobierno y la población reconocen que la ciencia, tecnología e innovación facilitan la vida cotidiana y permiten brindar mejores oportunidades para las futuras generaciones existe un déficit de capital humano en las profesiones relacionadas. A nivel escolar los

estudiantes no encuentran atractivos la profesión científica y los cursos relacionados con las ciencias básicas y tecnología.

Sobre la base del diagnóstico realizado y con la finalidad de tener una visión esquemática del problema identificado, las causas directas, así como los efectos directos que tiene, este documento de política presenta la siguiente sistematización:

Tabla 5. Esquema del Diagnóstico del SNI

Problema	Débil e ineficiente sistema nacional de innovación.
Causas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Resultados de investigación no responden a las necesidades del sector productivo. 2. Resultados de investigación no dan respuesta a necesidades de la sociedad. 3. Insuficiente masa crítica de investigadores calificados. 4. Insuficiente información sobre las condiciones del sistema. 5. Bajos niveles de calidad de los centros de investigación. 6. Deficiente gobernanza del SINACYT. 7. Insuficientes incentivos para la investigación e innovación.
Efectos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bajos niveles de productividad. 2. Escasa diversificación productiva. 3. Bajo nivel de intensidad tecnológica. 4. Escasa transferencia al mercado de los resultados de investigación. 5. Inadecuado e insuficiente uso de la tecnología para la solución de problemas sociales.

Luego de haber identificado el problema que enfrenta el SNI, se ha procedido a la elaboración de los objetivos de la política nacional de innovación, los cuales se presentan de la siguiente manera:

Tabla 6. Política Nacional de Innovación

Objetivo General	Fortalecimiento y mejoramiento de la eficiencia del sistema nacional de innovación.
Objetivos Específicos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Los resultados de investigación atienden las necesidades del sector productivo y llegan al mercado. 2. Incrementar el número de investigadores debidamente calificados. 3. Mejorar los niveles de calidad de los centros de investigación. 4. Mejorar la dotación y calidad de información sobre las condiciones del SINACYT. 5. Fortalecer la gobernanza del SINACYT. 6. Desarrollo de un sistema de incentivos para la innovación del sector privado.

Finalmente, como última fase del diseño de la política nacional de innovación, se ha diseñado la estrategia de intervención, que tiene por objetivo promover la creación de soluciones novedosas y eficientes para los problemas de las empresas y la sociedad peruanas a través de la ciencia, tecnología e innovación. Esta estrategia busca mejorar la competitividad de las empresas peruanas a nivel local y global y con ello mejorar la competitividad del país entero.

La estrategia de intervención se ejecutará:

- Identificando a los actores clave del Sistema Nacional de Innovación – SNI y las funciones que deben cumplir.
- Identificando, diseñando e implementando los instrumentos más adecuados para que los actores clave puedan superar los problemas y limitaciones que enfrentan en el desarrollo de sus actividades de I+D+i que les corresponde, según sus funciones y competencias.
- Focalizando la actuación del CONCYTEC y demás actores del SNI, tomando en consideración las áreas o sectores priorizados; y,
- Estableciendo los indicadores y metas que se deben alcanzar y a los que se debe hacer seguimiento.

Con esta estrategia se dinamizará el SNI, respondiendo a los problemas reales que enfrentan los actores del sistema, y de esa manera alcanzar los objetivos de política establecidos.

SINACYT: GOBERNANZA, MARCO INSTITUCIONAL Y NORMATIVO

El Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SINACYT) enfrenta múltiples desafíos que dificultan el desarrollo de la CTI y, por lo tanto, limitan sus posibilidades de mejorar su competitividad y, de esta manera, su desarrollo. La innovación es un proceso complejo que involucra muchos actores y tiene períodos de maduración largos. Por lo tanto, la política de innovación requiere coherencia horizontal, vertical y temporal para ser eficaz. (a) la coherencia y coordinación horizontal garantiza un enfoque estratégico e integrado en la innovación en todos los sectores; (b) la coherencia vertical hace frente a los problemas de agencia y garantizar el seguimiento y la aplicación adecuada de planes de acción sectoriales; y (c) la coherencia temporal resuelve problemas de consistencia de tiempo.

El logro de esta coherencia presenta retos importantes, el primero de los cuales es el logro de un consenso nacional de que la innovación es el camino correcto para el crecimiento económico. A continuación, el Estado debe tener una visión amplia y de largo plazo para guiar el desarrollo del Sistema de Innovación a través de los esfuerzos conjuntos de los sectores público y privado, con las empresas responsables de convertir el conocimiento en innovación y riqueza, y el gobierno responsable de la creación de un entorno favorable para la inversión a largo plazo.

También es necesario establecer zonas claras de responsabilidad de cada uno de los múltiples actores. Además que los organismos implementadores tienen la responsabilidad de definir políticas, es necesario una mayor coordinación entre organismos (de acuerdo con roles bien definidos). Así la capacidad de ejecución se fortalece. En general, esto se traduce en programas mejor alineados, más complementariedad y menor fragmentación y superposición en los enfoques programáticos y la asignación de recursos.

Las funciones y responsabilidades del Estado Peruano respecto del desarrollo de la ciencia y la tecnología se encuentran establecidas en el artículo décimo cuarto la Constitución Política del Perú; en este sentido, la Ley Marco de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CTI) hace mención a dicha responsabilidad y establece, entre otros aspectos, el rol del Estado en las actividades de CTI, la definición del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (SINACYT) y sus respectivos componentes, los roles y atribuciones del Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC) como entidad rectora del SINACYT, la creación del Fondo Nacional de Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación Tecnológica (FONDECYT), etc.

Además de la Ley Marco, las diferentes entidades públicas, que conforman el SINACYT cuentan con un marco legal que rigen sus actividades y regulan su funcionamiento.

Tabla 7. Entidades del SINACYT y sus Funciones

N°	Actor	Sector (Público/privado)	Competencias/Funciones/Intereses
1	Congreso de la República	Público	Dar leyes – crear el marco jurídico de más alto rango.
2	Ministerio de Economía	Público	Administrar con eficiencia los recursos públicos del Estado y dirigir y controlar los asuntos relativos a la política fiscal.
3	Consejo Nacional de Competitividad	Público	<ul style="list-style-type: none"> - Detecta barreras y define prioridades estratégicas. - Impulsa y realiza el seguimiento de reformas transversales. - Articula sectores (público, privado y académico). - Orienta y provee información.
4	Corporación Financiera de Desarrollo		Desarrollo sostenible e inclusivo del país, a través del financiamiento de la inversión y del sistema financiero, así como apoyando al emprendimiento, con productos y servicios innovadores.
5	Presidencia del Consejo de Ministros	Público	Coordinar y articular políticas nacionales con el sector público y privado.
6	Ministerio de Educación	Público	<ul style="list-style-type: none"> - Formular las políticas nacionales sobre educación. - Promoción del desarrollo de la persona humana, a través de un nuevo sistema educativo. - Promover la CTI en todos los niveles educativos.
7	Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica - CONCYTEC	Público	Normar, dirigir, orientar, fomentar, coordinar, supervisar y evaluar las acciones del Estado en el ámbito de la ciencia, tecnología e innovación tecnológica y promover e impulsar su desarrollo mediante la acción concertada y la complementariedad entre los programas y proyectos de las instituciones públicas, académicas, empresariales, organizaciones sociales y personas integrantes del SINACYT.
8	Universidades	Público/ Privado	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar investigación en ciencias y tecnología y fomentar la creación intelectual. - Formar científicos y profesionales de alta calidad académica, de acuerdo con las necesidades del país. - Extender su acción y sus servicios a la comunidad y promover su desarrollo integral.
9	Ministerio de la Producción	Público	Diseñar, establecer, ejecutar y supervisar, en armonía con la política general y los planes de gobierno, políticas nacionales y sectoriales de pesquería, MYPE e industria, asumiendo rectoría respecto de ellas.

10	Ministerio de Agricultura y Riego	Público	Conducir la política nacional agraria, aplicable en todos los niveles de gobierno, generando bienes y servicios de excelencia a los sectores productivos agrarios
11	Ministerio de Comercio Exterior y Turismo	Público	Define, dirige, ejecuta, coordina y supervisa la política de comercio exterior y de turismo. Tiene la responsabilidad en materia de la promoción de las exportaciones y de las negociaciones comerciales internacionales.
12	Empresas	Privado	<ul style="list-style-type: none"> - Proveer bienes y servicios a los consumidores. - Demandan insumos y actividades de I+D. - Demandan servicios de vigilancia, transferencia y extensión tecnológica. - Realizar actividades de Innovación.
13	Centros de Investigación	Público/ Privado	Realizar actividades de I+D y provee servicios en este ámbito.
14	Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y la Protección de la Propiedad Intelectual - INDECOPI	Público	Propiciar el buen funcionamiento del mercado, en beneficio de los ciudadanos, consumidores y empresarios, mediante la defensa de los consumidores, la prevención y fiscalización de prácticas restrictivas de la libre y leal competencia, la protección de la propiedad intelectual y la promoción y desarrollo de una infraestructura y cultura de la calidad en el Perú.
15	Gobiernos Regionales	Público	<ul style="list-style-type: none"> - Formular, aprobar, ejecutar, evaluar y administrar las políticas regionales de educación, cultura, ciencia y tecnología, así como los programas respectivos. Identificar, implementar y promover el uso de nuevas tecnologías para mejorar la calidad de la educación en sus distintos niveles. - Fomentar la formación profesional de los recursos humanos de las empresas de la región a través de actividades de capacitación, provisión de información y transferencia tecnológica. - Promover la I+D+i, la transferencia y extensión tecnológica y asistencia y capacitación para mejorar las condiciones de la salud, el sector agropecuario, el medio ambiente y el saneamiento en el ámbito regional. - Promover la modernización de la pequeña y mediana empresa regional, articuladas con las tareas de educación, empleo y a la actualización e innovación tecnológica.

16	Gobiernos Locales	Público	<ul style="list-style-type: none"> - Apoyar la incorporación y el desarrollo de nuevas tecnologías para el mejoramiento del sistema educativo. Este proceso se realiza para optimizar la relación con otros sectores. - Ejecutar actividades de apoyo directo e indirecto a la actividad empresarial en su jurisdicción sobre información, capacitación, acceso a mercados, tecnología, financiamiento y otros campos a fin de mejorar la competitividad.
17	Ministerio de Transporte y Comunicaciones	Público	<ul style="list-style-type: none"> - La misión del Ministerio es diseñar y aplicar políticas y estrategias para integrar racionalmente al país con vías de transportes y servicios de comunicaciones. - Promover el desarrollo sostenible de los servicios de comunicaciones y el acceso universal a los mismos; fomentar la innovación tecnológica y velar por la asignación racional y el uso eficiente de los recursos.
18	Fondo Nacional de Desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica - FONDECYT	Público	Captar, gestionar, administrar y canalizar recursos de fuente nacional y extranjera, destinados a las actividades del SINACYT en el país
19	Las comunidades campesinas y nativas	Sociedad Civil	Generadores y titulares de los conocimientos tradicionales o colectivos.
20	Los consumidores	Privado	Demandan bienes y servicios de calidad y a precios asequibles.

ACTORES CLAVES DEL SISTEMA NACIONAL DE INNOVACIÓN

El Sistema Nacional de Innovación (SNI) es un conjunto integrado de actores e instituciones que, en el ámbito de una nación, se interrelacionan con el fin de llevar adelante el proceso de innovación. El elemento primordial de este sistema es la interrelación, articulación y coordinación entre sus componentes.

La estrategia Crear para crecer busca fomentar y fortalecer a cada uno de los actores del sistema, teniendo una mirada dual sobre su desarrollo. Esta mirada dual, implica que todos los actores deben desarrollarse desde una perspectiva tanto sectorial como territorial, enfatizando la búsqueda de un crecimiento armonioso en los distintos sectores y regiones del país. En ese sentido, el SNI se concibe de la siguiente forma:

- El actor central del SNI es la **empresa**, que es donde finalmente ocurre la innovación. Su motivación es aumentar su rentabilidad mediante el desarrollo de innovaciones de producto, proceso, marketing y organizacionales. La relación más importante al interior del sistema es aquella que se genera entre la empresa y el mercado y se establece cuando la primera logra introducir innovaciones en el segundo y de este modo genera utilidades. La empresa privada opera en forma individual o en colaboración con otras empresas, centros de investigación, universidades y otros cuerpos educacionales.

- Los **investigadores** realizan actividades de I+D en los centros de investigación y dentro de las empresas para atender la demanda de I+D+i. Las actividades de I+D son financiadas por las empresas en conjunto con otros actores como el Estado.

- El **sistema educativo y de capacitación**, es responsable de proveer a las empresas y los centros de investigación de recursos humanos calificados para desarrollar el proceso de innovación. Además, cumple labores de formación de investigadores.

- El **Gobierno** cumple un rol de articulación, promoción y orientación de todos los actores del sistema. Además, establece los incentivos y regulaciones bajo los cuales operan las empresas y transfiere recursos para la innovación, tanto a las empresas como a los investigadores y al sistema educativo. También provee la infraestructura tecnológica que sustenta muchos procesos de I+D y establece orientaciones para la investigación y la labor educativa, a través de la acción de políticas públicas.

El siguiente esquema refleja cómo se articulan los distintos actores en el modelo de SNI que la presente gestión conceptualiza.

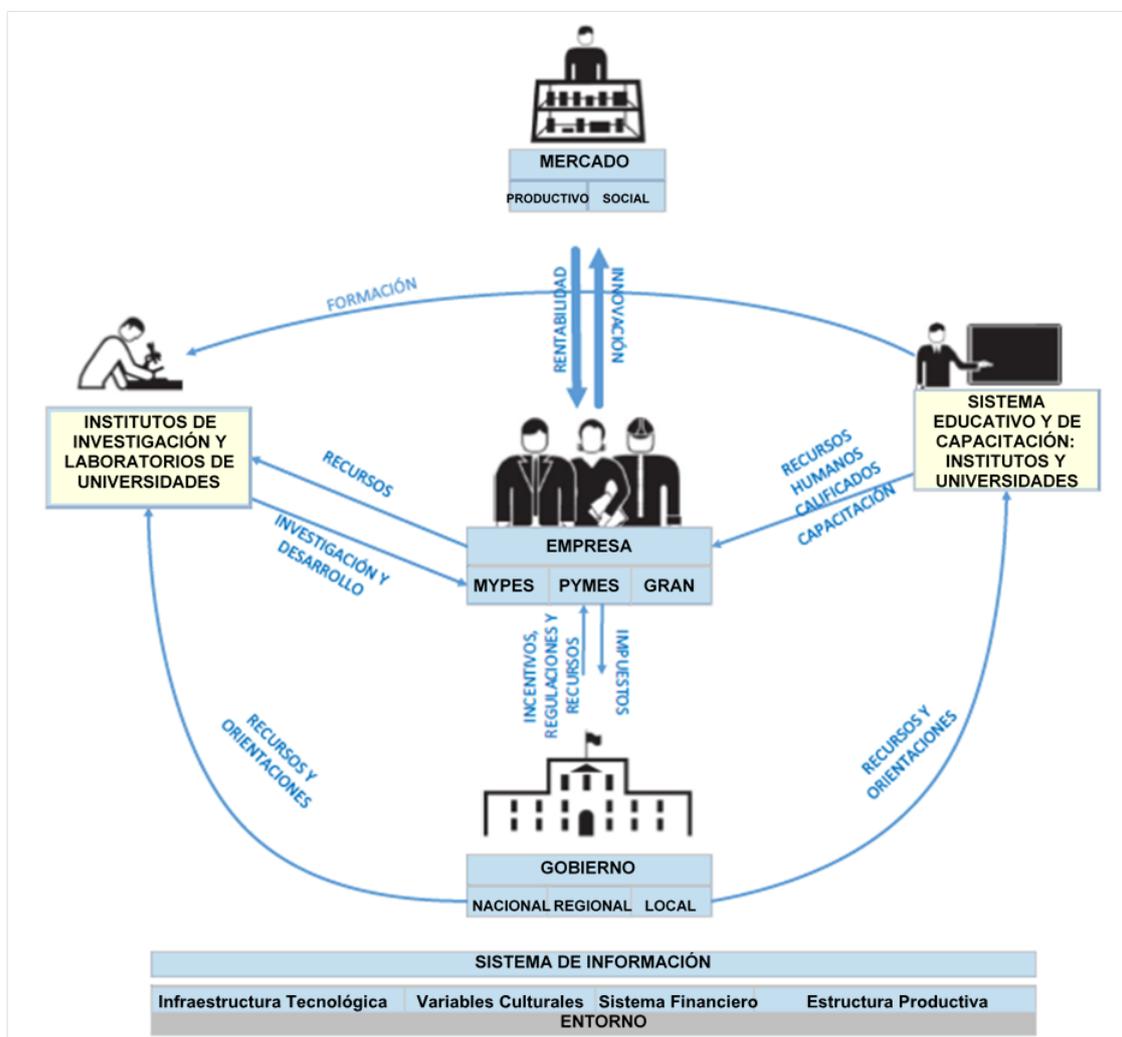


Figura 1. Actores del Modelo del Sistema Nacional de Innovación.
Fuente: CONCYTEC (2014)

A3. ESCENARIO FUTURO EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

El mundo vive una coyuntura en que la tecnología es la protagonista de grandes cambios en la búsqueda de una mejora en la productividad, la educación, la salud y la comunicación de la sociedad. Los acelerados cambios tecnológicos que han venido ocurriendo tienen y tendrán un profundo impacto en economías y sociedades, especialmente dentro de los próximos 15 años. Por ende, es imperativo que haya un equilibrado conjunto de políticas y soluciones a futuro que busquen asegurar que este cambio sea para el bien de la comunidad.

En el documento “Perspectivas de la OCDE en Ciencia, Tecnología e Innovación en América Latina” (2016), se establecen las megatendencias que se espera tengan un fuerte impacto en la economía global y en el financiamiento de la innovación, en la sociedad futura y en su relación con la CTI, y en el estado actual y futuro de la política de CTI; así mismo se elabora una selección de las tendencias emergentes en tecnología, enfocada en aquellas con características digitales; y los perfiles de los países latinoamericanos.

3.1 Megatendencias relacionadas con la ciencia, la tecnología y la innovación

En este caso, se incluyen las megatendencias, agrupadas en ocho áreas temáticas, que se prevé impactarán con fuerza los sistemas de ciencia, tecnología e innovación (CTI).

Si bien el horizonte temporal adoptado en esta perspectiva de CTI es de 10-15 años, varias de las megatendencias que se presentan más adelante tienen un alcance mayor hacia el futuro. Esto refleja en parte la disponibilidad de información, así como el hecho de que grandes cambios discernibles para algunas megatendencias se observan mejor a lo largo de horizontes más amplios, de 20 años o más. Sin importar los horizontes temporales adoptados, hay implicaciones para las políticas actuales de CTI. De hecho, este enfoque sobre la necesidad de la (re)orientación de las políticas sirvió de guía para la selección de las megatendencias.

Las megatendencias consideradas incluyen:

1. Demografía:

La población mundial seguirá creciendo durante el siglo xxi y se espera que alcance la marca de 10000 millones a mediados de siglo. África contribuirá con más de la mitad a este crecimiento, lo que generará un considerable aumento de población joven. En otros lugares, incluidos muchos países en desarrollo, las poblaciones envejecerán significativamente, y los mayores de 80 representarán alrededor de 10% de la población mundial en 2050, en comparación con el 4% de 2010. Con una proporción decreciente de población trabajadora, los países que van envejeciendo enfrentarán una batalla cuesta arriba para mantener sus estándares de vida. La migración internacional desde países con poblaciones más jóvenes podría compensar esta disminución. En paralelo, tecnologías que mejoren las capacidades físicas y cognitivas podrían permitir que las personas mayores trabajen durante más tiempo, mientras que la creciente automatización podría reducir la demanda de mano de obra.

2. Recursos naturales y energía:

Una población en aumento combinada con crecimiento económico representará una carga considerable sobre los recursos naturales. Es previsible un grave estrés hídrico

en muchas partes del mundo, mientras que la inseguridad alimentaria persistirá en muchas regiones, predominantemente pobres. El consumo de energía también subirá notablemente, lo que contribuirá aún más al cambio climático. La biodiversidad global se verá cada vez más amenazada, en especial en los países más pobres y densamente poblados.

3. **Cambio climático y medio ambiente:**

Para mitigar el considerable alcance e impacto del cambio climático se requerirá establecer y cumplir metas ambiciosas para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y el reciclaje de residuos, lo que implica un giro profundo hacia una “economía circular” baja en carbono para mediados de siglo. Esta orientación afectará a todos los sectores de la economía y la sociedad y podrá realizarse gracias a la innovación tecnológica y su adopción en economías desarrolladas y en desarrollo.

4. **Globalización:**

El centro de gravedad de la economía mundial seguirá girando hacia el oriente y el sur, y nuevos jugadores ejercerán más poder, algunos de ellos actores estatales; otros, no estatales (como empresas multinacionales y ONG), y nuevas megalópolis emergentes. La globalización conduce y facilita muchos de estos cambios en poder e influencia, y opera a través del flujo de bienes, servicios, inversión, personas e ideas, y es posible gracias a la adopción generalizada de las tecnologías digitales. Pero la globalización inevitablemente se enfrentará a contracorrientes y vientos cruzados, como la inestabilidad geopolítica, posibles conflictos armados y nuevas barreras al comercio.

5. **Papel del gobierno:**

Los gobiernos se verán obligados a responder a los muchos y grandes retos que surgirán en el futuro, en un contexto marcado por una presión fiscal creciente, una mermada confianza pública en el gobierno y la continua transición hacia un mundo multipolar, con el consecuente potencial de creciente inestabilidad.

6. **Economía, empleo y productividad:**

Las tecnologías digitales seguirán impactando profundamente economías y sociedades. Durante los próximos 15 años, las empresas serán predominantemente digitalizadas, lo que permitirá que los procesos de diseño, fabricación y entrega de productos sean altamente integrados y eficientes. Los costos de los equipos y la informática seguirán cayendo, mientras que el crecimiento de prácticas de desarrollo de código abierto creará más comunidades de desarrolladores. Habrá mayores oportunidades para que nuevos participantes —incluidos individuos, empresas extranjeras y empresarios— tengan éxito en nuevos mercados. Al mismo tiempo, la disminución del costo del poder informático y los avances en máquinas que aprenden y en inteligencia artificial seguirán perturbando los mercados laborales, de tal forma que uno de cada diez puestos de trabajo en los países de la OCDE estarán en riesgo de ser automatizados en las próximas dos décadas.

7. **Sociedad:**

El futuro verá cambios sorprendentes en las estructuras familiares y de los hogares en los países de la OCDE, con aumentos significativos en hogares unipersonales y parejas sin hijos. El acceso a la educación y la adquisición de habilidades será una de

las claves más importantes para mejorar las oportunidades de vida. El aumento de la matrícula femenina en todos los niveles educativos continuará y tendrá importantes implicaciones para los mercados laborales y la vida familiar. La población global será cada vez más urbana, y 90% de este crecimiento ocurrirá en Asia y África. La urbanización podrá traer diversos beneficios a los países en desarrollo, incluyendo un mejor acceso a electricidad, agua y sanidad. Pero también podría llevar a la formación generalizada de barrios pobres, con consecuencias negativas para la salud humana y el medio ambiente.

8. Salud, desigualdad y bienestar:

El tratamiento de enfermedades infecciosas que afectan desproporcionadamente al mundo en desarrollo se verá aún más comprometido por la creciente resistencia antibacteriana. Se prevé que las enfermedades no contagiosas y las neurológicas experimentarán un fuerte crecimiento en consonancia con el envejecimiento de la población y la globalización de estilos de vida poco saludables. La inequidad crecerá en muchos países desarrollados, al igual que las tasas de pobreza y los perfiles de población en riesgo de pobreza.

En este mundo cambiante, la CTI puede ser una espada de doble filo. Por una parte, los avances tecnológicos tienen el potencial de reforzar los efectos desestabilizadores de muchas de las megatendencias descritas. Por la otra, podrían mejorar la respuesta de la humanidad a muchos de los retos globales que enfrenta el planeta. De cualquier forma, tendrán una gran influencia, a menudo de maneras inesperadas.



Figura 2. Ocho áreas de megatendencias que impactarán los Sistemas CTI.

Fuente: OCDE (2016)

3.2 Tendencias tecnológicas a futuro

El cambio tecnológico es una megatendencia significativa por derecho propio, que reconfigura constantemente economías y sociedades, en ocasiones de manera radical. Los alcances de la tecnología —en términos de su forma, bases de conocimiento y áreas de aplicación— son extremadamente amplios y variados, y los modos en que interactúa con economías y sociedades son complejos y coevolutivos. Estas condiciones crean una notable incertidumbre acerca de los destinos e impactos futuros del cambio tecnológico, pero también ofrecen oportunidades a empresas, industrias, gobiernos y ciudadanos para configurar el desarrollo y adopción de tecnología. Varios tipos de definiciones tecnológicas, incluidos los análisis de tendencias, evaluaciones, pronósticos y ejercicios de predicción aportan contribuciones útiles al respecto. En este sentido, muchos gobiernos nacionales llevan a cabo ejercicios de prospectiva periódicamente buscando identificar tecnologías emergentes, por lo general con un horizonte de tiempo de 10-20 años.

Algunas de las tecnologías más comúnmente identificadas se muestran en la siguiente figura, donde se mapearon en cuatro cuadrantes que representan áreas tecnológicas amplias: *biotecnologías*; *materiales avanzados*; *tecnologías digitales*; y *energía y medio ambiente*. En la medida en que la gráfica lo permite, se han mapeado las tecnologías más cerca o más lejos de las “fronteras” con otras tecnologías para reflejar su proximidad o distancia relativa.

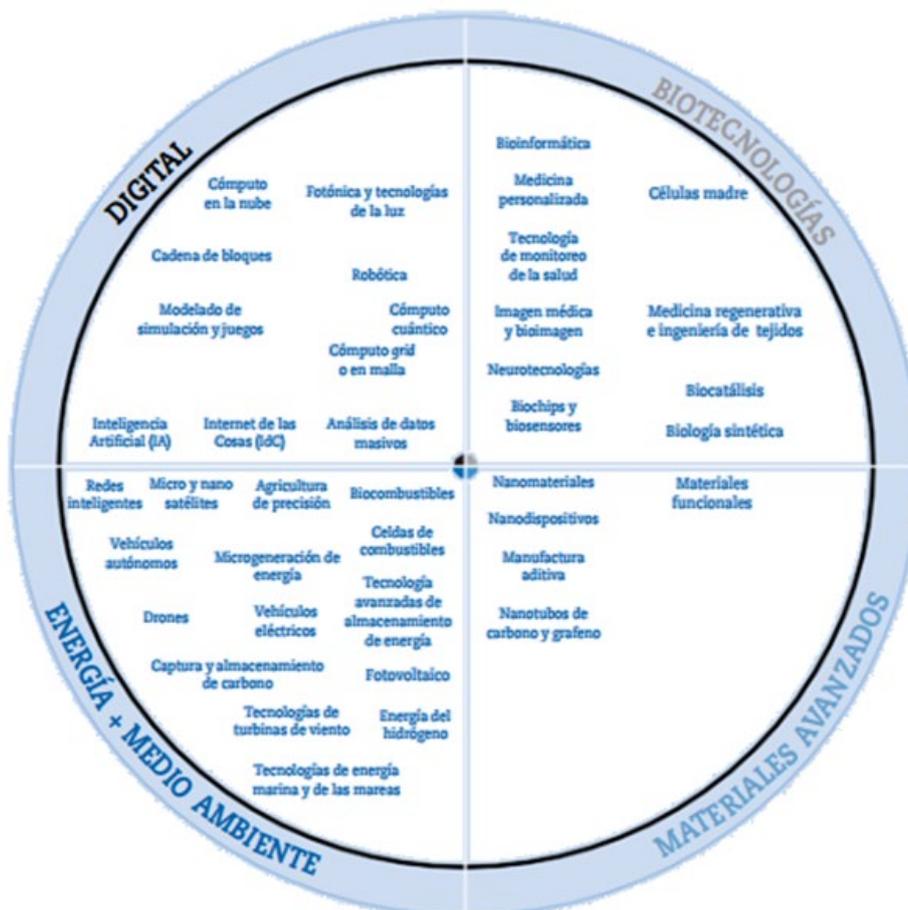


Figura 2. Cuarenta tecnologías clave y emergentes para el futuro.

Fuente: OCDE (2016)

Debemos considerar que los futuros desarrollos de la CTI pueden acelerar, intensificar o revertir la dinámica de las megatendencias. Pero estos acontecimientos también tienen el potencial de ofrecer soluciones a los retos que enfrentamos. Por ejemplo, la globalización se verá aún más fortalecida por los avances en las tecnologías de comunicaciones y transporte; el incremento del ingreso será impulsado cada vez más por los desarrollos de la CTI; la reducción de las emisiones de CO2 dependerá del desarrollo de nueva tecnología de energía más limpia; y una mejor atención a la salud y el aumento de la expectativa de vida dependerán de la innovación en las tecnologías de la salud.

Por otra parte, las tecnologías emergentes conllevan diversos riesgos e incertidumbre, y muchas representan también importantes implicaciones éticas. La evolución de la CTI puede exacerbar la desigualdad si no se cuenta con una difusión más amplia de la innovación y el desarrollo de habilidades para su adopción.

Con el fin de proporcionar una muestra de áreas tecnológicas clave o emergentes en un amplio perfil de campos y demostrar la potencial alteración del cambio tecnológico durante los próximos 10-15 años; a continuación se describen las siguientes tecnologías: *internet de las cosas*, *análisis de datos masivos*, *inteligencia artificial* y *cadena de bloques*.

1. **El internet de las cosas:**

El internet de las cosas (IdC) promete una sociedad hiperconectada, digitalmente receptiva, que tendrá un profundo impacto en todos los sectores de la economía y de la sociedad. Si bien tiene un gran potencial para apoyar el desarrollo humano, social y ambiental, es necesario dotarlo de varias salvaguardas para garantizar la protección y seguridad de los datos.

El IdC incluye dispositivos y objetos cuyos estados pueden alterarse a través de internet, con o sin la participación activa de los individuos. El IdC se difundirá con rapidez y transformará las sociedades porque está destinado a habilitar una sociedad hiperconectada y ultradigitalmente receptiva. En este sentido, se proyectan los siguientes ámbitos de aplicación:

- a) Salud y cuidado de la salud.
- b) Manufactura inteligente.
- c) Sistemas de energía con redes inteligentes.
- d) Sistemas de transporte.
- e) Ciudades e infraestructuras urbanas inteligentes.
- f) Gobierno inteligente.

Adicionalmente se deben considerar las siguientes características:

- a) El posterior desarrollo del IdC enfrenta el reto de altos costos relacionados con las TIC y requerimientos emergentes de talento.
- b) Persisten las incertidumbres tecnológicas.
- c) La confianza se ubica en el centro de todas las preocupaciones

2. **Análisis de datos masivos (big data):**

Se requiere de herramientas y técnicas analíticas para cosechar la promesa de los datos masivos. Las implicaciones socioeconómicas son enormes, y un gran reto para las políticas será equilibrar la necesidad de apertura con las amenazas que una

“datificación” extrema de la vida social puede significar para la privacidad, seguridad, equidad e integridad.

Se deben considerar las siguientes características:

- a) Permitirá comprender y obtener valor de los datos masivos.
- b) Los datos masivos brindarán grandes oportunidades a negocios y consumidores.
- c) Los datos masivos también traerán oportunidades al sector público.
- d) En particular, los sistemas de investigación y el sector del cuidado de la salud se beneficiarán.
- e) Aún deben cerrarse las brechas de las infraestructuras en TI, habilidades y legislación.
- f) Hay riesgo de que se amplíen las inequidades sociales.
- g) La privacidad, seguridad e integridad están también en riesgo.

3. **Inteligencia Artificial:**

La inteligencia artificial (IA) busca dotar a las máquinas con capacidades de razonamiento que, algún día, podrían rebasar las de los seres humanos. Si bien aún es difícil apreciar la totalidad de su impacto, es probable que los sistemas inteligentes generen considerables ganancias en productividad y conduzcan a cambios irreversibles en nuestras sociedades.

Se deben considerar las siguientes características:

- a) Permitirá el surgimiento de las máquinas inteligentes.
- b) La IA puede trastornar profundamente la industria.
- c) La IA también podría revolucionar una amplia gama de servicios.
- d) La IA podría augurar una “destrucción creativa” masiva.
- e) La cosecha de beneficios de la IA depende de que se establezcan diversas condiciones marco.
- f) La IA puede cambiar a los seres humanos en formas impredecibles.

4. **Cadenas de Bloques (Blockchain):**

La cadena de bloques es una base de datos que permite la transferencia de valor dentro de redes informáticas. Se prevé que esta tecnología trastorne diversos mercados al permitir transacciones confiables sin necesidad de un tercero. Sin embargo, la proliferación de esta tecnología está amenazada por problemas técnicos que aún deben resolverse.

Se deben considerar las siguientes características:

- a) La tecnología de cadena de bloques puede trastornar varios sectores (Transacciones financieras; Sistemas de registro y verificación; Contratos inteligentes).
- b) Varias incertidumbres tecnológicas permanecen.
- c) La solución de las incertidumbres tecnológicas podría habilitar actividades ilegales.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

Resolución Rectoral No. 0776

Lima, 27 MAY 2019

Visto el Oficio N° 171-VRI de fecha 08 de mayo de 2019 del Vicerrectorado de Investigación de la Universidad Nacional de Ingeniería, por el que presenta el "Plan Único de Investigación 2019-2021" del Vicerrectorado de Investigación;

CONSIDERANDO:

Que, la investigación constituye una función esencial y obligatoria de la universidad, que la fomenta y realiza, respondiendo a través de la producción de conocimiento y desarrollo de tecnologías a las necesidades de la sociedad, con especial énfasis en la realidad nacional, con el fin de contribuir a resolver los problemas del país y alcanzar el desarrollo social. Para lograr ese objetivo se convoca a docentes, estudiantes y graduados a fin de incorporarlos en los proyectos institucionales de investigación o en las redes nacionales e internacionales que se vayan constituyendo;

Que, el Vicerrectorado de Investigación, es el organismo de más alto nivel de la Universidad Nacional de Ingeniería en el ámbito de la investigación. Está encargado de supervisar, orientar, coordinar y organizar los proyectos y actividades que se desarrollan a través de las diversas unidades académicas; organiza la difusión del conocimiento y promueve la aplicación de los resultados de las investigaciones, así como la transferencia tecnológica y el uso de las fuentes de investigación, integrando fundamentalmente a la universidad, la empresa y las entidades del Estado;

Que, actualmente en la Universidad Nacional de Ingeniería existe la necesidad de establecer y consolidar un Sistema Institucional de Investigación e Innovación, considerando un modelo de gestión y desarrollo, con proyección hacia el futuro; que permita definir líneas de acción en el ámbito estratégico y operativo, para por un lado concretar las Políticas de Investigación de la UNI y por otro lado mejorar nuestro desempeño institucional en los ámbitos de la Investigación, Desarrollo Tecnológico, Innovación y Emprendimiento (I+D+i+E) sobre la base de promover una cultura organizacional de investigación orientada hacia la cobertura, calidad, pertinencia e impacto con enfoque en los resultados y la mejora continua;

Que, el Vicerrector de Investigación mediante el documento del visto, presenta el Plan Institucional de Investigación UNI 2019-2021, instrumento de gestión que permitirá establecer los objetivos y proyectos para facilitar el desarrollo institucional, así como la gestión organizacional en I+D+i+E. Por lo tanto, el presente Plan establece los lineamientos que deberán orientar las acciones y el compromiso de quienes forman parte del Sistema Institucional de Investigación e Innovación de la UNI, sobre la base de la excelencia y la responsabilidad social universitaria, para mejorar el bienestar de las personas; incrementar la competitividad y diversificación industrial; dinamizar nuestras ciudades y territorios a nivel local, regional y nacional así como contribuir al desarrollo sostenible del país;



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

Resolución Rectoral No. 0776

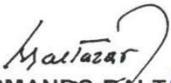
Lima, 27 MAY 2019

Estando a lo acordado por el Consejo Universitario en sesión extraordinaria N° 08 del 22 de mayo del 2019, y de conformidad con lo establecido en el artículo 25° del Estatuto de la Universidad Nacional de Ingeniería, concordante con la Ley Universitaria – Ley N° 30220;

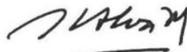
SE RESUELVE:

Artículo Único.- Aprobar, el “Plan Único de Investigación 2019-2021” del Vicerrectorado de Investigación, cuyo texto forma parte integrante de la presente Resolución Rectoral.

Regístrese, comuníquese y archívese


Mag. ARMANDO BALTAZAR FRANCO
Secretario General




Dr. JORGE ELIAS ALVA HURTADO
Rector

