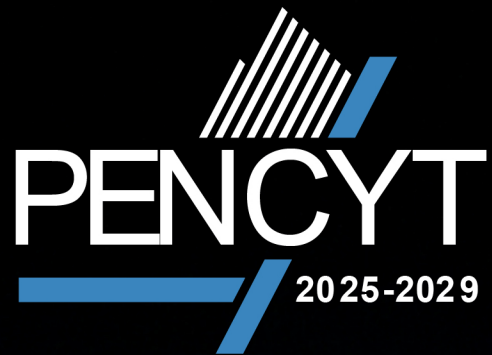
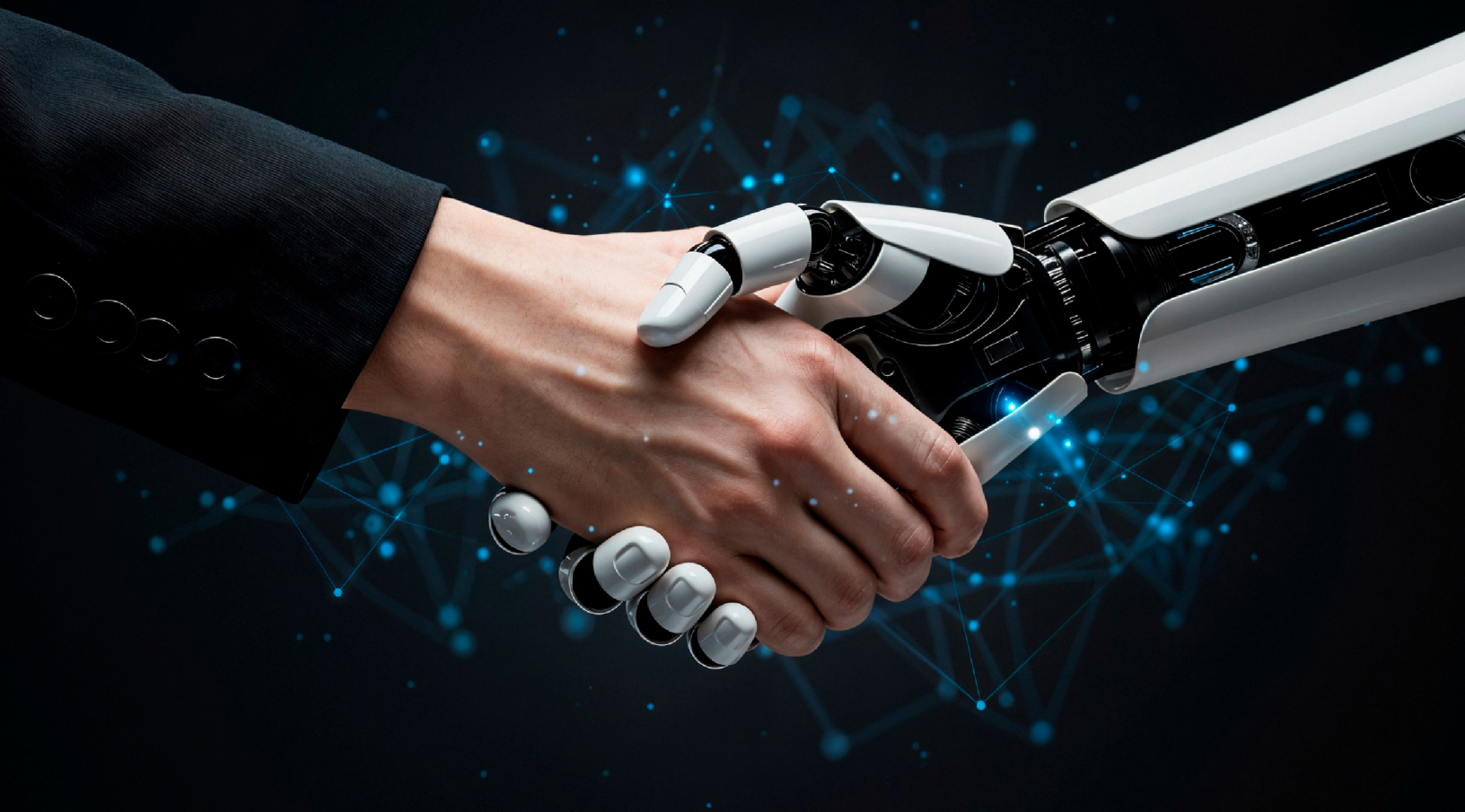




Plan Estratégico Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación

Construir un mejor Panamá para todos



Plan Estratégico Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación (PENCYT)

2025-2029:

“Construir un mejor Panamá para todos”

2025

La Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT), de la República de Panamá es una institución autónoma cuya misión es convertir la ciencia, la tecnología, la investigación y la innovación en herramientas para el desarrollo sostenible del país.

El éxito en la aplicación de la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación al 2040 en Panamá será solamente efectivo con la presencia de una continuada estabilidad política, el compromiso de líderes políticos, leyes, regulaciones y administración apropiadas, buena gobernanza, y el requisito de libertar intelectual para la permanente obtención de nuevo conocimiento, que sea pertinente a las grandes misiones científicas para el desarrollo del país.

El Plan Estratégico Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación enfatiza la formación de recursos humanos avanzados, la investigación e innovación, el fortalecimiento de la infraestructura y equipamiento de avanzada, y la gobernanza del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación como cuestiones prioritarias de la gestión 2025-2029.

El plan es producto de consultas hechas por la SENACYT a especialistas en diferentes sectores productivos y sociales del país, Quienes contribuyeron con nuevos conceptos e ideas e identificaron en conjunto prioritario de programas y proyectos.

Plan Estratégico Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación

(PENCYT)
2025-2029

ISBN- 978-9962-680-35-2

Agradecimiento a todos los que participaron en este proceso:

Equipo Secretaría Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación

Eduardo Ortega-Barría, Secretario Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación

Milva Samudio, Jefa de Planificación

María V. Heller, Directora de Innovación en el Aprendizaje de la Ciencia y la Tecnología

Milagro Mainieri, Directora de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico

Violetta Cumberbatch, Directora de Desarrollo de Capacidades Científicas y Tecnológicas

Rella Rosenshain, Jefa de Relaciones Públicas

Gilberto Gómez, Responsable de Políticas Públicas

Agradecimiento especial al equipo de consultores internacionales:

Al equipo de ICA2 consultores especializados en: Diseño de implantación de estrategias, modelos, procesos y tecnologías para maximizar el aprovechamiento del conocimiento como palanca de competitividad y transformación.

Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación
(SENACYT)

Eduardo Ortega Barria
Secretario Nacional

Coordinación General

Milva Samudio
Jefa de Planificación

Asesor de Políticas de Innovación
Carlos Maynor Salinas

Presentación

Convertir la ciencia, tecnología e innovación (CTI) en las herramientas de desarrollo sostenible de Panamá es el norte que sigue la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (Senacyt), y el instrumento fundamental para avanzar en esa dirección es el Plan Estratégico Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (PENCYT) 2025-2029.

Las estrategias trazadas en este documento apuntan a consolidar a Panamá como un país basado en el conocimiento, capaz de enfrentar los múltiples desafíos del siglo XXI, con políticas públicas y soluciones eficaces derivadas de la investigación y la evidencia científica. El PENCYT 2025-2029 es la piedra angular en la ingente misión que tenemos de transformar nuestra sociedad y economía teniendo como base el conocimiento científico y la tecnología, con un enfoque centrado en potenciar las capacidades internas de Panamá, generando un desarrollo que realmente alcance a todos.

Alineado con el Plan Estratégico de Gobierno 2025-2029 y los Objetivos Desarrollo Sostenible, el nuevo PENCYT establece un marco estratégico estructurado con metas claras y acciones definidas encaminadas a incrementar el financiamiento de la investigación y desarrollo (I+D) con una aplicación inteligente, fortalecer las capacidades e infraestructuras de CTI de forma ordenada, promover la colaboración intersectorial, incentivar la inversión privada en innovación, impulsar la transferencia de conocimiento y tecnología y fomentar la cultura científica en todos los ámbitos de la sociedad.

Uno de los objetivos centrales del plan es incrementar la inversión en I+D. Este compromiso responde a la necesidad de robustecer la base científica y tecnológica del país, para avanzar de la mano con soluciones que impulsen el crecimiento económico, la diversificación productiva y el bienestar social integral.

La estrategia que presentamos en estas páginas se articula en torno a seis vectores de desarrollo transversales enfocados en sectores críticos para el futuro de Panamá (salud, alimentación, digitalización, medioambiente, transformación productiva y desarrollo social e institucionalidad) para sacar el mejor provecho de los conocimientos que se generan en áreas como medicina de precisión, telemedicina, biotecnología, innovaciones en cadenas agroalimentarias, resiliencia ante el cambio climático, energías renovables, economía circular, gestión sostenible de recursos hídricos y oceánicos, Industria 5.0, y tecnologías emergentes (Inteligencia Artificial), IoT (Internet de las cosas), robótica, blockchain, ciberseguridad, entre muchas otras.

El PENCYT 2025-2029 es, en síntesis, una apuesta por el desarrollo de capacidades e infraestructuras de primer nivel en CTI. La modernización de laboratorios, la capacitación de investigadores y el fortalecimiento de programas en áreas estratégicas permitirán que los diferentes actores de la ciencia en Panamá (Gobierno, centros de investigación, academia, sector privado, organismos internacionales y sociedad civil) puedan generar acciones de alto impacto para contribuir activa y efectivamente en la consecución de un Panamá que sea referente en la región en términos de CTI y que ello se traduzca en bienestar y prosperidad para las panameñas y los panameños.

Dr. Eduardo Ortega Barría

Secretario Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación

Tabla de Contenido

Resumen Ejecutivo	17
1. Introducción.....	25
1.1 Exposición de motivos	26
1.2 Cuellos de botella del SNCTI	26
2 Marco conceptual y metodológico para la elaboración del PENCYT 2025-2029	31
3. Visión, Misión y Objetivos Estratégicos	37
3.1 Visión y Misión.....	37
3.2 Objetivos estratégicos	37
4 Vectores de Desarrollo como Ejes Estratégicos del PENCYT	41
4.1 Vectores de desarrollo	41
4.2 Ámbitos de incidencia e impacto	41
4.3 Descripción de los vectores de desarrollo.....	41
4.3.1 Vector de desarrollo VD1: Salud	43
4.3.2 Vector de desarrollo: VD2 Alimentación	44
4.3.3 Vector de desarrollo: VD3 Digitalización.....	45
4.3.4 Vector de desarrollo: VD4 Medioambiente	46
4.3.5 Vector de desarrollo: VD5 Transformación Productiva	47
4.3.6 Vector de desarrollo: VD6 Desarrollo Social e Institucionalidad.....	48
5 Punto de partida: Diagnóstico del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación	51
5.1 El Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI).....	51
5.1.1 Caracterización de los principales indicadores del SNCTI	51
5.1.2 Gobernanza y mapa de actores	52
5.1.3 Análisis de capital intelectual	53
5.2 Análisis de los planes estratégicos nacionales de CTI en el contexto del PENCYT 2025-2029.....	55
5.3 Análisis de los sectores estratégicos	56
5.4 Análisis de las brechas sociales.....	60
5.5 Análisis del contexto medioambiental	61
6 El PENCYT como instrumento de desarrollo para el país: Alineación del PENCYT 2025-2029 con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), las prioridades del país y otros instrumentos de planificación nacional	65
6.1 La transversalidad del PENCYT	67
6.2 Los aportes generales del PENCYT como instrumento estratégico de desarrollo de Panamá	68
7 Plan de acción. Estructura de programas	73
7.1 Estructura de los programas.....	73
7.2 Programas por tipo de acción	75
7.2.1 Programas orientados al ámbito de desarrollo de capacidades y atracción de talento CTI	75
7.2.2 Programas orientados al ámbito de fortalecimiento institucional y el desarrollo de infraestructuras	76

7.2.3	Programas orientados al ámbito de desarrollo de investigaciones científicas y generación de soluciones innovadoras	77
7.2.4	Programas orientados al ámbito de la divulgación, transferencia de conocimiento y la cooperación interinstitucional	77
7.2.5	Programas orientados al ámbito del fomento del emprendimiento.....	78
8	PECTI: Proyectos Estratégicos de Ciencia, Tecnología e Innovación y Proyectos estratégicos de la SENACYT	81
8.1	PECTI de los ámbitos económico/sectorial.....	82
8.1.1	PECTI Salud	82
8.1.2	PECTI Alimentación	82
8.1.3	PECTI Educación.....	83
8.1.4	PECTI Sectores económicos	83
8.2	PECTI de los ámbitos público/social.....	84
8.3	PECTI del ámbito medioambiental	85
8.4	Proyectos Estratégicos de la SENACYT	86
9	Marco de financiamiento de las acciones del PENCYT	91
9.1	Proyecciones de inversión en I+D para el quinquenio 2025-2029.....	91
9.2	Proyecciones de inversión por fuente y origen de los fondos.....	91
9.3	Proyección de inversión por programas.....	92
9.4	Proyección de inversión por vector de desarrollo.....	92
9.5	Proyección de inversión PECTI	93
9.6	Proyección de inversión en Proyectos Estratégicos de la SENACYT	93
10	Medidas estructurales: Implementación de la gobernanza	97
10.1	Modelo de Gobernanza	97
10.2	Órganos de Gobernanza e instituciones que intervienen	97
10.2.1	Gobernanza estratégica	97
10.2.2	Gobernanza Táctica-operativa.....	98
10.3	Instrumentos.....	98
11	Seguimiento, monitoreo y evaluación de los programas y proyectos	101
11.1	Evaluación de los programas y proyectos.....	101
11.2	Indicadores de monitoreo, seguimiento y evaluación.....	103
11.2.1	Indicadores de los Objetivos estratégicos	103
11.2.2	Indicadores de los programas	104
11.2.3	Indicadores de los PECTI.....	108
12	Conclusiones	111
	Agradecimientos.....	113
	Créditos fotográficos.....	117

Índice de Figuras

Figura 1. Enfoque metodológico del PENCYT 2025-2029	31
Figura 2. Lógica de flujo para el análisis de sectores clave	31

Figura 3. Estructura de los elementos del PENCYT 2025-2029	33
Figura 4. Los Vectores de Desarrollo del PENCYT 2025-2029	41
Figura 5. Vector de desarrollo PENCYT 2025-2029	41
Figura 6. Ámbitos de incidencia e impacto	42
Figura 7. Estrategias por Eje Estratégico del PEN 2030. Fuente: PEN 2030 y diagramación propia	65
Figura 8. Tipos de acción de los programas y proyectos estratégicos	74
Figura 9. Ámbitos de incidencia e impacto de los PECTI	81
Figura 10. Esquema del proceso de seguimiento, monitoreo y evaluación del PENCYT	97

Índice de Tablas

Tabla 1. Cuellos de botella del SNCTI y retos derivados	27
Tabla 2. Objetivos estratégicos del PENCYT 2025-2029	38
Tabla 3. Áreas de atención identificadas, por sector. Fuente: Elaboración propia a partir de reflexión estratégica con la SENACYT.....	54
Tabla 4. Planes Estratégicos Nacionales de Ciencia, Tecnología e Innovación	55
Tabla 5. DAFO/FODA consolidado de los sectores y áreas estratégicas analizadas.....	57
Tabla 6. Orientación de los tipos de acción de los Programas Estratégicos del PENCYT	74
Tabla 7. Descripción de programas orientados al desarrollo de capacidades y atracción de talento	75
Tabla 8. Descripción de programas orientados al fortalecimiento institucional y el desarrollo de infraestructuras.	76
Tabla 9. Descripción de programas orientados al desarrollo de investigaciones científicas y generación de soluciones innovadoras	77
Tabla 10. Descripción de programas orientados a la Divulgación, Transferencia de Conocimiento y Cooperación Interinstitucional	77
Tabla 11. Descripción de programas orientados al Fomento del Emprendimiento.....	78
Tabla 12. Desafíos y retos nacionales del PENCYT 2025-2029	81
Tabla 13. PECTI Salud	82
Tabla 14. PECTI Alimentación	82
Tabla 15. PECTI Educación.....	83
Tabla 16. PECTI Sectores Estratégicos.....	83
Tabla 17. PECTI de los ámbitos público/social	84
Tabla 18. PECTI del ámbito medioambiental.....	85
Tabla 19. Proyectos estratégicos de la SENACYT	86
Tabla 20. Distribución del incremento de inversión pública en I+D por organizaciones	91
Tabla 21. Estimación de inversión en I+D en el quinquenio 2025-2029.....	91
Tabla 22. Proyecciones de inversión en I+D por fuente y origen de los fondos para el quinquenio 2025-2029	91
Tabla 23. Proyecciones de inversión en I+D por programas para el quinquenio 2025-2029	92
Tabla 24. Proyecciones de inversión en I+D por vector de desarrollo.....	92
Tabla 25. Proyección de inversión PECTI.....	93
Tabla 26. Proyección de inversión Proyectos Estratégicos de la SENACYT	93
Tabla 27. Indicadores de los Objetivos estratégicos	103
Tabla 28. Indicadores de Desarrollo de capacidades y atracción del talento CTI.....	104
Tabla 29. Indicadores de Fortalecimiento Institucional y de Infraestructura	105
Tabla 30. Indicadores de Desarrollo de investigaciones y generación de soluciones	106
Tabla 31. Indicadores de Divulgación, Transferencia de Conocimiento y Cooperación Interinstitucional.....	107
Tabla 32. Indicadores de Fomento del Emprendimiento.....	108

Acrónimos

Siglas	Nombre
ACP	Autoridad del Canal de Panamá
AIG	Autoridad para la Innovación Gubernamental
AIP	Asociación de Interés Público
AMPYME	Autoridad de la Micro Pequeña y Mediana Empresa
ANIP	Autoridad Nacional de Ingresos Públicos
ARAP	Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá
ATP	Autoridad de Turismo de Panamá
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BIM	Modelado de información de construcción
BM	Banco Mundial
CAF	Banco de Desarrollo de América Latina y el Caribe
CCIAP	Cámara de Comercio, Industrias y Agricultura de Panamá
CCND	Consejo para la Concertación Nacional para el Desarrollo
CeDePesca	Centro Desarrollo y Pesca Sustentable
CENAMEP	Centro Nacional de Metrología de Panamá
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CICYT	Consejo Interministerial de Ciencia, Tecnología e Innovación
CIEDU	Centro de Investigación Educativa de Panamá
CIPAC	Centro de Investigación y Producción en Ambiente Controlado
CITES	Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres
CMNUCC	Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
CNC	Centro Nacional de Competitividad
CONACYT	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
COPANIT	Comisión Panameña de Normas Industriales y Técnicas
CRIVB	Centro Regional de Innovación en Vacunas y Biofármacos
CSS	Caja de Seguro Social
CTI	Ciencia tecnología e innovación (CTI)
CTNS	Comité Técnico Nacional de Seguimiento
CTP	Cámara de Turismo de Panamá
CTSS	Comisiones Técnicas de Seguimiento Sectorial
DAFO	Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades
EAG	Sector de Electricidad, Agua y Gas
EDUTech	Aplicación práctica de las TICs para la mejora del aprendizaje
EJC	Equivalencia a Jornada Completa
ESG	Medio ambiente, social y gobernabilidad
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
FINTECH	Empresas usan la tecnología para brindar servicios financieros
FONACITI	Fondo Nacional para el desarrollo de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación
GEI	Gas de efecto invernadero
GEM	Informe Global de Emprendedurismo
GEO	Grupo de Observaciones de la Tierra
I+D+I	Investigación, Desarrollo e Innovación
IA	Inteligencia Artificial
IBEROEKA	instrumento de apoyo a la cooperación tecnológica empresarial en Iberoamérica
ICEX	Instituto Español de Comercio Exterior
IDAAN	Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales
IFARHU	Instituto para la Formación y Aprovechamiento de Recursos Humanos
ILO	International Labour Organization
INADEH	Instituto Nacional de Formación Profesional y Capacitación para el Desarrollo Humano
INDESA	Fundación que provee servicios especializados de asesoría económica
INDICASAT	Instituto de Investigaciones Científicas y Servicios de Alta Tecnología de Panamá
INDICE H	Métrica a nivel de autor que mide productividad e impacto de las citas de las publicaciones
INEC	Instituto Nacional de Estadística y Censo
IoT	Internet de las cosas
LA	América Latina
LATAM	América Latina
MAKE	Metodología, Análisis, Kit y Estrategia
MEDUCA	Ministerio de Educación de Panamá
MEF	Ministerio de Economía y Finanzas de Panamá
MiAmbiente	Ministerio de Ambiente de Panamá

Siglas	Nombre
MICI	Ministerio de Comercio e Industrias
MIDA	Ministerio de Desarrollo Agropecuario de Panamá
MIDES	Ministerio de Desarrollo Social de Panamá
MINPRE	Ministerio de la Presidencia
MINSALUD	Ministerio de Salud de Panamá
Mipymes	Micro, pequeñas o medianas empresas
MITRADEL	Ministerio de Trabajo y Desarrollo Laboral
OAE	Oficina de Articulación Estratégica
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
OEFA	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
OMC	Organización Mundial del Comercio
OMPI	Organización Mundial de la Propiedad Intelectual
OMS	Organización Mundial de la Salud
OneHealth	Salud como suma de las dimensiones humana, animal y medioambiental
ONG	Organización no gubernamental
ONU	Organización de las Naciones Unidas
OPS	Organización Panamericana de la Salud
OSFL	Organización sin fines de lucro
PEG	Plan Estratégico de Gobierno
PEN 2030	Plan Estratégico Nacional con Visión de Estado Panamá 2030
PENCIYT	Plan Estratégico Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación
PIB	Producto Interno Bruto
PISA	Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PROINVE	Agencia de Promoción de Inversiones y Exportaciones
PROMANGO	Asociación sin fines de lucro de productores de mango
PROMAR	Fundación ambientalista panameña
PROMTUR	Fondo de Promoción Turística
PYMES	Pequeñas y medianas empresas
QC	Control de calidad
RA	Realidad aumentada
RAMSAR	Tratado internacional relativo a la conservación y uso racional de los humedales
RICYT	Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología
RIS3	Research and Innovation Smart Specialisation Strategy
RV	Realidad virtual
SBP	Superintendencia de Bancos de Panamá
SCOPUS	Base de datos de citas y resúmenes
SENACYT	Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología
SIECTI	Sistema Integrado Estadístico en Ciencia, Tecnología e Innovación
SNCTI	Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación
SNI	Sistema Nacional de Investigación
STEM	Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas
STRI	Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales
SUPTECH	Uso de tecnología para facilitar y mejorar los procesos de supervisión desde la perspectiva de las autoridades supervisoras
TIC	Tecnologías de Información y Comunicación
UDELAS	Universidad Especializada de las Américas
ULACIT	Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología
UNCTAD	Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
UTCUTS	Uso de la tierra, cambio en el uso de la tierra y silvicultura
VD	Vector de desarrollo
WEF	Foro Económico Mundial
WIPO	Organización Mundial de la Propiedad Intelectual

Resumen Ejecutivo



Plan Estratégico Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación PENCYT 2025-2029

Resumen Ejecutivo

El Plan Estratégico Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (PENCYT) 2025-2029 se posiciona como una herramienta transformadora para impulsar el desarrollo integral de Panamá. Este ambicioso plan alinea estratégicamente la ciencia, la tecnología y la innovación (CTI) con las metas nacionales de desarrollo y los desafíos globales del siglo XXI. Con la meta de alcanzar una inversión del 1% del PIB en I+D para 2029, el PENCYT busca catalizar la transición de Panamá hacia una economía del conocimiento, impulsando la competitividad, la diversificación económica, el desarrollo institucional y el bienestar social.

I. Visión, Misión y Objetivos Estratégicos

Visión: Consolidar el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) como palanca del desarrollo sostenible e inclusivo en Panamá, fomentando la innovación, la competitividad y el bienestar social y ambiental.

Misión: Generar soluciones de alto impacto a los retos y desafíos de Panamá, durante el quinquenio 2025-2029, a través de la integración y articulación de los elementos del ecosistema de CTI panameño.

Objetivos Estratégicos:

1. **Incrementar la inversión en I+D:** Alcanzar el 1% del PIB en inversión pública en I+D para 2029 e implementar incentivos efectivos para estimular la inversión privada en innovación.
2. **Consolidar el ecosistema de innovación:** Fortalecer los vínculos y la colaboración entre entidades públicas, empresas privadas, universidades y centros de investigación para crear un ecosistema de innovación dinámico y autosostenible.
3. **Fortalecer capacidades e infraestructuras de CTI:** Desarrollar infraestructuras de investigación de clase mundial y mejorar las capacidades técnicas y científicas del capital humano nacional.
4. **Promover la innovación en sectores estratégicos:** Implementar agendas de investigación e innovación adaptadas a las necesidades específicas de sectores clave como logística, agroindustria, energías renovables y servicios financieros, entre otros.
5. **Fomentar la sostenibilidad y equidad:** Integrar principios de sostenibilidad ambiental y equidad social en todas las iniciativas de CTI, promoviendo

soluciones inclusivas y respetuosas con el medioambiente.

6. **Incentivar la inversión privada en innovación:** Establecer un marco de incentivos fiscales y financieros atractivo para estimular la inversión empresarial en I+D+I y la colaboración público-privada en este ámbito.
7. **Potenciar la dimensión territorial de la CTI:** Desarrollar capacidades de CTI en todas las regiones del país, fomentando la creación de polos de innovación que aprovechen las fortalezas y oportunidades locales.
8. **Impulsar la transferencia de conocimiento y tecnología:** Crear mecanismos eficientes para la transferencia de conocimientos y tecnologías entre el sector académico y el productivo, acelerando la aplicación de los resultados de investigación.
9. **Fomentar la cultura científica:** Promover la apropiación social del conocimiento científico y la participación ciudadana en actividades de CTI, mejorando la educación STEM y la divulgación científica.

II. Vectores de Desarrollo

El plan se articula alrededor de seis (6) vectores de desarrollo transversales, cada uno diseñado para abordar áreas críticas para el futuro de Panamá:



Los Vectores de Desarrollo del PENCYT 2025-2029

Vector Salud: se enfoca en conocimientos sobre medicina de precisión, telemedicina, biotecnología y gestión de datos sanitarios para mejorar la calidad, accesibilidad y eficiencia de los servicios de salud, incluyendo la atención primaria y la medicina preventiva.

Vector Alimentación: enfatiza la implementación de conocimientos en agricultura de precisión,

biotecnología agrícola e innovaciones en cadenas agroalimentarias de valor para aumentar la seguridad alimentaria, la productividad del sector y su resiliencia ante el cambio climático.

Vector Digitalización: se centra en la adopción de tecnologías emergentes como IA (Inteligencia Artificial), IoT (Internet de las cosas), robótica, blockchain, ciberseguridad, entre otras, para impulsar la transformación digital de la economía, servicios públicos, sector financiero y turístico, promoviendo la eficiencia y la innovación en todos los sectores.

Vector Medioambiente: prioriza el desarrollo de tecnologías relacionadas con energías renovables, economía circular, gestión sostenible de recursos hídricos y oceánicos, enfocadas en la mitigación y adaptación al cambio climático, la conservación de la biodiversidad y la restauración de ecosistemas.

Vector Transformación Productiva: se centra en la adopción de principios de Industria 5.0, integrando tecnologías avanzadas con enfoque humano-céntrico, para promover una producción sostenible, personalizada y resiliente. También se incluye la implementación de sistemas ciber-físicos, inteligencia artificial colaborativa y logística inteligente para mejorar la competitividad y eficiencia. Además, el fomento de innovaciones en servicios financieros y modelos de negocio circulares para diversificar la economía, impulsar la sostenibilidad y fortalecer la interacción humano-máquina en todos los sectores productivos.

Vector Desarrollo Social e Institucionalidad: prioriza la aplicación de la innovación social, la gobernanza digital y la toma de decisiones basada en evidencia científica para reducir desigualdades, mejorar la eficiencia gubernamental, la calidad educativa y fomentar la participación ciudadana en la ciencia y la innovación.

III. Ámbitos de Incidencia e Impacto

Los ámbitos de incidencia e impacto definen, a su vez, las esferas donde se materializarán los efectos de las inversiones y acciones en CTI:

Económico/Sectorial: Impulso a sectores estratégicos, mejora de la competitividad nacional y diversificación de la matriz productiva. Fomento de la innovación en industrias clave como logística, agroindustria, finanzas y turismo, promoviendo la adopción de tecnologías de Industria 5.0 y modelos de negocio sostenibles. Fortalecimiento de sistemas de salud y educación mediante tecnologías avanzadas, promoción de la inclusión digital y fomento de la participación ciudadana en procesos de innovación y toma de decisiones.

Público/Social: Mejora en la calidad de vida, fortalecimiento de la institucionalidad pública, eficiencia de los servicios públicos, y reducción de brechas sociales.

Medioambiental: Promoción de un crecimiento verde y resiliente, abordando los desafíos del cambio climático y la sostenibilidad. Desarrollo de soluciones basadas en la naturaleza, fomento de la economía circular, gestión sostenible de recursos hídricos y oceánicos, y conservación de la biodiversidad.



IV. Plan de acción y programas

El PENCYT 2025-2029 opera en dos líneas de actuación que son complementarias:

Líneas de Actuación General: enfocadas en el fortalecimiento integral del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI), mejorando las capacidades, infraestructuras y la gobernanza del ecosistema de innovación.

Líneas de Actuaciones Específicas: centradas en los Proyectos Estratégicos de CTI (PECTI), abordando grandes desafíos y retos nacionales concretos en sectores clave para el desarrollo del país.

Los seis vectores de desarrollo están diseñados para contribuir a ambas líneas de actuación, proporcionando dirección estratégica y capacidades transversales.

Estas líneas se implementarán a través de 12 programas cada uno diseñado para abordar aspectos críticos del ecosistema de CTI:

1. **Desarrollo de Capacidades Científicas y Tecnológicas:** pretende fortalecer las competencias en ciencia y tecnología a nivel nacional, mejorando la base de conocimientos y habilidades del país.
2. **Fortalecimiento de Posgrados de Perfil CTI:** busca elevar la calidad y relevancia de los programas de posgrado en CTI, formando profesionales altamente calificados para la investigación e innovación.
3. **Incentivos al Desarrollo de Perfiles CTI Noveles:** se centra en apoyar a jóvenes investigadores y profesionales en etapas tempranas de carrera, fomentando nuevas generaciones de talentos en CTI.
4. **Reconocimiento a Proyectos CTI de Alto Impacto:** Pretende premiar y visibilizar proyectos CTI con resultados significativos, incentivando la excelencia y la relevancia social de la investigación.
5. **Fortalecimiento de Capacidades Institucionales:** Busca mejorar la gestión de I+D+I en instituciones clave del SNCTI, optimizando su eficacia y eficiencia.
6. **Desarrollo de Infraestructuras:** Aspira consolidar y expandir la infraestructura científica y tecnológica del país, proporcionando las herramientas necesarias para la investigación de vanguardia.
7. **Fomento a la Investigación Científica y Desarrollo de Soluciones Innovadoras:** Pretende promover la investigación en áreas prioritarias y el desarrollo de soluciones innovadoras para desafíos nacionales.

8. **Reconocimiento a Soluciones Innovadoras de alto impacto:** Busca destacar y promover la adopción de innovaciones con impacto significativo, incentivando la aplicación práctica de la investigación.
9. **Apoyo a la Transferencia de Conocimiento y Tecnología:** Intenta facilitar la transferencia de conocimientos y tecnologías entre actores del SNCTI, acelerando la aplicación de resultados de investigación.
10. **Sensibilización y Educación en CTI:** Aspira promover la cultura científica y la apropiación social de la CTI, mejorando la comprensión y el apoyo público a la ciencia.
11. **Educación en Ciencias y Tecnologías Emergentes:** Pretende desarrollar capacidades en áreas tecnológicas de vanguardia, preparando al país para los desafíos y oportunidades futuras.
12. **Fomento del Emprendimiento:** Busca estimular la creación y crecimiento de empresas de base tecnológica, impulsando la innovación en el sector productivo.

Estos programas abarcan desde la formación de talento hasta la comercialización de innovaciones, asegurando un enfoque integral para el desarrollo del ecosistema de CTI.

V. Proyectos Estratégicos

El PENCYT 2025-2029 define 22 proyectos estratégicos CTI (PECTI) que abordan desafíos y oportunidades de gran escala y establecen un marco general con un enfoque de dirección estratégica para la investigación, el desarrollo y la innovación en áreas críticas para el país. Estos proyectos cuentan con un conjunto de recursos para financiar, a través de los programas del PENCYT, proyectos específicos con metas, resultados e impactos concretos.

1. PECTI del ámbito de incidencia e impacto sectorial/económico:

PECTI	Desafío/reto	Objetivo general	Líneas de trabajo
PROSALUD: Innovación y Equidad en la Atención Primaria	Atención Primaria	Fortalecer el sistema de atención primaria en Panamá mediante la implementación de innovaciones tecnológicas y científicas, la mejora en la calidad de los servicios, y la capacitación continua del personal de salud, con el fin de garantizar el acceso equitativo y de calidad a servicios de salud para toda la población, reduciendo las disparidades geográficas y socioeconómicas, y abordando de manera efectiva la creciente carga de enfermedades crónicas y emergentes.	L1. Prevención y promoción de la salud L2. Tecnologías para una atención primaria de calidad L3. Personal de salud altamente calificado en todo el país
UNISALUD: Universalización de la Salud a través de la CTI	Acceso Universal a la salud	Fomentar la generación de soluciones basadas en CTI orientadas a la protección de la salud colectiva e individual mediante un sistema de salud de altas prestaciones transformado digitalmente.	L1. Tratamientos y terapias para enfermedades L2. Avances científicos y tecnológicos para la interacción personal de salud - paciente

PECTI	Desafío/reto	Objetivo general	Líneas de trabajo
			L3. Tecnologías para el acceso equitativo y sostenible a medicamentos y tecnologías sanitarias esenciales
TECNOSALUD: Innovación y Modernización del Sistema de Salud	Tecnificación / modernización del sistema de salud	Mejorar la calidad, eficiencia y accesibilidad del sistema de salud a través de la implementación de tecnologías avanzadas y la modernización de los procesos y servicios médicos, promoviendo una atención sanitaria más efectiva y equitativa para toda la población.	L1. Medicina de Precisión y Traslacional L2. Tecnologías Diagnósticas y Terapias Innovadoras L3. Digitalización y Virtualización de la Salud
AGROSEGURIDAD: Innovación y Tecnología para la Seguridad Alimentaria	Seguridad alimentaria	Promover la generación de soluciones que contribuyan con la seguridad alimentaria a través del desarrollo e implementación de tecnologías avanzadas e innovaciones sostenibles que optimicen la producción, distribución y consumo de alimentos, asegurando el acceso a una alimentación nutritiva, suficiente y segura para toda la población.	L1. Modernización y tecnificación del sector agropecuario y las cadenas agroalimentarias L2. Tecnologías para el aprovechamiento territorial agrícola eficiente, rentable y sostenible L3. CTI para la gestión de enfermedades agrícolas y pecuarias, protección del patrimonio Fito zoosanitario, desarrollo de nuevos cultivos y conservación de la biodiversidad
AGROCLIMA: CTI para la Adaptación del Agro al Cambio Climático	Resiliencia agropecuaria ante el cambio climático	Fortalecer la resiliencia del sector agropecuario frente al cambio climático mediante el desarrollo y la implementación de tecnologías avanzadas e innovaciones sostenibles que mejoren la adaptación y mitigación, asegurando la sostenibilidad, productividad y seguridad alimentaria a largo plazo	L1. Agricultura sostenible y resiliente ante el cambio climático L2. Innovación para la sostenibilidad y economía circular en el Agro L3. Monitoreo y evaluación de la sostenibilidad agrícola
AGROMOTOR: Innovación para el Crecimiento Sostenible del Sector Agropecuario	Agro: Motor de crecimiento para el país	Potenciar el sector agropecuario y la agroindustria como motor de crecimiento económico mediante la adopción de tecnologías avanzadas, innovaciones sostenibles y mejoras en la cadena de valor, promoviendo una mayor productividad, competitividad y desarrollo rural inclusivo.	L1. Investigación georreferencial de la oferta de producción y la demanda agropecuaria y agroalimentaria nacional L2. Logística y abastecimiento alimentario. L3. Innovación y agrotecnología en las cadenas agroalimentarias
EDUTEC21: Soluciones CTI para la Educación del siglo XXI	Acceso y calidad de la educación	Mejorar el acceso y la calidad de la educación mediante el desarrollo e implementación de tecnologías avanzadas e innovaciones pedagógicas, garantizando una educación inclusiva, equitativa y de calidad para todos los estudiantes, y promoviendo el desarrollo de habilidades y competencias necesarias para el siglo XXI.	L1. Sistematización de la información educativa L2. Tecnologías para la innovación educativa L3. Fomento de la investigación e innovación educativa L4. Ciencia y tecnología para la transformación de la práctica docente L5. Innovación curricular y calidad educativa en la educación superior
LOGISTEC: Ciencia y Tecnología para la Modernización de la Logística y el Transporte	Modernización y optimización del sistema de transporte y logística nacional	Impulsar la modernización y optimización del sistema de transporte y logística nacional mediante la integración de tecnologías avanzadas e innovaciones científicas que mejoren la eficiencia, sostenibilidad y competitividad del sector, contribuyendo al desarrollo económico y social de Panamá	L1. Identificación de direcciones y localización eficiente L2. Gestión avanzada de la información para servicios de exportación L3. Transporte y logística inteligente, segura y sostenible L4. Gestión de estacionamientos a nivel nacional L5. Capacidades y talento CTI aplicado al transporte y logística
FINNOVA: Innovación financiera para Panamá	Transformación y Fortalecimiento del Sector Financiero	Impulsar la modernización y el fortalecimiento del sector financiero de Panamá a través de la implementación de tecnologías avanzadas, el fomento de la innovación científica y tecnológica con aplicación en el sector, y la promoción de prácticas y modelos de negocios sostenibles e inclusivos, para mejorar la competitividad, eficiencia, seguridad y resiliencia del sistema financiero, contribuyendo al desarrollo económico sostenible del país.	L1. Tecnologías para la clasificación y seguridad de datos financieros L2. Transformación financiera digital e inclusiva: infraestructura, conectividad y financiamiento innovador L3. Capacidades y alianzas para la Innovación y productividad financiera
SMARTINDUSTRY: Transformación Digital y Tecnologías Inteligentes	Integración de tecnologías digitales e inteligentes en la industria	Integrar tecnologías digitales e inteligentes en la industria panameña para mejorar la eficiencia operativa, aumentar la competitividad y fomentar la innovación, posicionando a Panamá como un líder regional en la transformación digital industrial, atrayendo inversiones y fortaleciendo el talento local con el fin de contribuir al desarrollo sostenible y económico del país.	L1. Herramientas digitales para la eficiencia energética L2. Modelos de emprendimiento digital para el sector manufacturero L3. Tecnologías avanzadas para potenciar la calidad, seguridad y valor añadido de productos del sector manufacturero L4. Talento y habilidades del siglo 21

PECTI	Desafío/reto	Objetivo general	Líneas de trabajo
			L5. Posicionamiento del país como ecosistema de tecnologías digitales inteligentes L6. Integración de CTI en políticas públicas de articulación territorial productiva y especializada
PROMISE: Programa de Impulso a la Microelectrónica y Semiconductores	Desarrollo e impulso de la actividad de microelectrónica y semiconductores	Desarrollar, impulsar y crear las condiciones para las actividades de investigación científica, el desarrollo tecnológico, la producción y distribución de microelectrónicos y semiconductores.	L1. Investigación y el desarrollo vinculadas a la fabricación en semiconductores L2. Formación y capacitación especializada del talento humano en el área de semiconductores
TURISMOPLUS: Innovación y Tecnología para Expandir el potencial turístico	Expansión del turismo más allá del canal	Desarrollar e implementar soluciones basadas en Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) para expandir y diversificar el turismo en Panamá, más allá del canal, promoviendo el patrimonio natural, cultural e histórico del país, atrayendo a un mayor número de visitantes y apalancando el emprendimiento turístico local para el desarrollo económico y sostenible de las regiones turísticas menos exploradas.	L1. Modernización e innovación digital para el emprendimiento turístico especializado regional, frontera a frontera y costa a costa L2. Formalización de la actividad turística e integración de la oferta L3. Enriquecimiento de rutas turísticas mediante la investigación científica

2. PECTI del ámbito de incidencia e impacto público/social

PECTI	Desafío/reto	Objetivo general	Líneas de trabajo
FORTIN: Fortalecimiento de la Institucionalidad Pública	Fortalecimiento de instituciones públicas	Fortalecer las instituciones del sector público mediante la adopción de tecnologías y prácticas innovadoras que mejoren la eficiencia, transparencia y calidad de los servicios públicos, promoviendo una gobernanza efectiva y centrada en la ciudadanía	L1. Gobierno abierto, transparencia y rendición de Cuentas L2. Gobernanza, Ética Pública e Integridad L3. Cultura cívica y participación ciudadana
INNOVAPOLÍTICA: Ciencia y Tecnología para la Transformación de Políticas Públicas	Incidencia de la CTI en las políticas públicas	Fortalecer la formulación de políticas públicas mediante la integración de evidencia científica y el uso de tecnologías avanzadas, promoviendo la toma de decisiones informada, efectiva y transparente que responda a las necesidades y desafíos de la sociedad.	L1. Políticas públicas basadas en evidencias y coherencia intersectorial L2. Articulación y cooperación científica Internacional L3. Planificación estratégica de la sociedad del futuro
PANAMÁ DIGITAL: Gestión Pública Electrónica	Digitalización de la gestión pública	Desarrollar e implementar soluciones basadas en Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) para digitalizar la gestión pública en Panamá, mejorando la eficiencia, transparencia y accesibilidad de los servicios gubernamentales, y fomentando un gobierno más inclusivo, ágil y orientado al ciudadano.	L1. Gobierno digital L2. Identidad digital ciudadana y migratoria L3. Catastro digital nacional L4. Enfoque integral de ciberseguridad
PUENTES: Promoviendo la Unión y el Empoderamiento a través de Nuevas Tecnologías para la Equidad Social	Reducción de brechas sociales	Reducir las brechas sociales mediante el desarrollo e implementación de tecnologías avanzadas e innovaciones sostenibles que promuevan la equidad, la inclusión y el acceso igualitario a oportunidades y recursos, mejorando la calidad de vida y el bienestar de todas las comunidades.	L1. Gestión de datos para la Inclusión L2. Investigación para la equidad social L3. Innovación social para la inclusión

3. PECTI del ámbito medioambiental

PECTI	Desafío/reto	Objetivo general	Líneas de trabajo
CLIMAFUTURO: Tecnología e innovación para la Resiliencia Climática	Resiliencia climática	Desarrollar e implementar tecnologías avanzadas y soluciones innovadoras sostenibles para mitigar los efectos del cambio climático, fomentando la adaptación y la resiliencia tanto de los ecosistemas como de las comunidades humanas, con un enfoque en la preservación ambiental y el bienestar socioeconómico a largo plazo	L1. Monitoreo del cambio climático L2. Institucionalidad ambiental L3. Profesionalización de carreras medioambientales
BIOINNOVA: Innovación para la Biodiversidad Sostenible	Recuperación de la biodiversidad	Promover la conservación y restauración de la biodiversidad mediante el desarrollo e implementación de tecnologías avanzadas e innovaciones sostenibles, fortaleciendo la gestión de ecosistemas y fomentando la participación comunitaria para asegurar la integridad de los recursos naturales y los servicios ecosistémicos.	L1. Bio restauración de suelos degradados L2. Evidencia científica para la normatividad L3. Técnicas avanzadas de restauración y recuperación de ecosistemas L4. Valor agregado de productos naturales y especies nativas (bioeconomía)

PECTI	Desafío/reto	Objetivo general	Líneas de trabajo
ECO REVIVE: Ciencia y Tecnología para la Recuperación Ambiental	Degradación ambiental	Desarrollar e implementar soluciones tecnológicas integrales para prevenir y mitigar la degradación ambiental, promoviendo una economía circular y la gestión sostenible de residuos, impulsando la innovación social para fortalecer la participación comunitaria, y generando investigaciones que evidencien y mitiguen los impactos de la degradación ambiental en la salud de las personas, con el fin de mejorar su calidad de vida y proteger los ecosistemas.	L1. Economía circular y gestión sostenible de residuos sólidos L2. Innovación social para gestión de residuos sólidos L3. Impacto de la degradación ambiental en la salud
SMARTENERGY: Transición Energética Inteligente	Hacia una transición energética	Impulsar la transición hacia un sistema energético sostenible, resiliente y de bajas emisiones a través del desarrollo e implementación de tecnologías avanzadas, fomentando el uso de energías renovables, la eficiencia energética y la descarbonización de los sectores productivos, al mismo tiempo que se garantiza un acceso equitativo y universal a la energía	L1. Tecnologías de almacenamiento costo-eficientes para energías renovables L2. Evidencia científica para un marco regulatorio costo-eficiente de energías renovables L3. Modernización de la infraestructura energética
HIDROTEC: Tecnología para la Gestión Sostenible del Agua	Conservación y aprovechamiento de recursos hídricos	Promover la conservación y el uso sostenible de los recursos hídricos mediante el desarrollo e implementación de tecnologías avanzadas e innovaciones sostenibles, asegurando la disponibilidad, calidad y gestión eficiente del agua para satisfacer las necesidades actuales y futuras de la sociedad y los ecosistemas.	L1. Gestión integral de la conectividad entre cuencas hidrográficas y océanos L2. Valoración de los recursos hídricos L3. Innovaciones disruptivas para prevenir la escasez de agua en Panamá
FUTURO OCEÁNICO: Innovación y Conservación Sostenible de los Océanos	Gestión y manejo sostenible de océanos	Promover la gestión y el manejo sostenible de los océanos mediante el desarrollo e implementación de tecnologías avanzadas e innovaciones sostenibles, asegurando la conservación de la biodiversidad marina, la salud de los ecosistemas y el aprovechamiento responsable de los recursos marinos para el beneficio de las generaciones presentes y futuras.	L1. Gestión y conservación de los recursos marino-costeros L2. Nuevas áreas de investigación marino-costera L3. Ecosistemas de carbono azul

VI. Medidas Estructurales

Para asegurar el éxito y la sostenibilidad del PENCYT, se implementarán las siguientes medidas estructurales:

- **Gobernanza robusta:** Establecimiento de un Comité Técnico Nacional de Seguimiento (CTNS) y unas comisiones de seguimiento en los ámbitos de incidencia e impacto (CTSii) para la coordinación y monitoreo efectivo del plan.
- **Marco legal y regulatorio:** Actualización de la Política Nacional de Ciencia, tecnología e Innovación y creación de incentivos fiscales para fomentar la I+D+I.
- **Mecanismos de financiamiento:** Fortalecimiento del FONACITI (Fondo Nacional para el Desarrollo de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación), fuentes de financiamiento internacional (BID, CAF, etc.) y esquemas de cofinanciamiento público-privado.
- **Desarrollo de capital humano:** Ampliación de programas de becas para formación avanzada y establecimiento de una carrera del investigador científico.
- **Infraestructura científica:** Elaboración de un plan Nacional de Infraestructuras de Investigación para expandir y modernizar las capacidades del país.
- **Internacionalización:** Implementación de una estrategia de diplomacia científica y facilitación de la participación en redes globales de I+D.

- **Cultura de innovación:** Lanzamiento de programas nacionales de divulgación científica y fomento de competencias de innovación en todos los niveles educativos.

Introducción



1. Introducción

“Construir un mejor Panamá para todos, con los aportes de la ciencia, la tecnología y la innovación”, es el lema de este Plan Estratégico Nacional de Ciencia, tecnología e Innovación PENCYT 2025-2029.

Los efectos adversos de la reciente pandemia del COVID-19 han puesto a prueba a todos los sistemas económicos y sociales de los países del mundo. En particular, Panamá se ha visto fuertemente afectado en lo económico y lo social. Afortunadamente, la ciencia ha salido al rescate y gracias a un inmenso esfuerzo de investigación, desarrollo e innovación, el planeta ha conseguido dar una respuesta contundente, en un tiempo inesperado, a un desafío que parecía no poder superarse.

Las economías del mundo se encuentran, todavía, haciendo ajustes estructurales para volver a la senda de la estabilidad macroeconómica en el más corto plazo posible y mitigar así los efectos socio-económicos que ha causado la pandemia en sus estructuras productivas y sociales. La prueba a la que han sido sometidos los países pone en evidencia la necesidad urgente de fortalecer los sistemas nacionales de CTI (Ciencia, Tecnología e Innovación) como medida para robustecer su capacidad de reacción ante situaciones similares. La crisis de salud, y como consecuencia la crisis económica y social que se ha generado ha elevado a la CTI a una categoría de prioridad nacional en muchos países y ha puesto de manifiesto la importancia de invertir en el desarrollo de conocimiento y el fortalecimiento de activos intelectuales como palancas para la reconstrucción y el desarrollo.

En el caso particular de Panamá, debido a su orientación como economía de servicios, su PIB se contrajo en un 17,7% en el año 2020, la contracción más significativa de los países de la región. Las medidas de control del virus restringieron a muchos sectores productivos debido a la disminución de las operaciones o el cierre total de empresas, con la suspensión indefinida de contratos de trabajo, lo que se tradujo en una crisis social coyuntural de grandes dimensiones. A excepción de ámbitos como la salud donde las medidas de choque generaron soluciones oportunas para abordar los planes de vacunación acelerada y limitar el número de fallecidos por la pandemia, la crisis general generada también puso en evidencia la necesidad de reforzar las capacidades de CTI para fortalecer para abordar retos y desafíos estructurales y contribuir con soluciones que dieran respuesta a las necesidades de sectores estratégicos nacionales (como ejemplo destacan empleo, acceso a financiamiento, productividad sectorial, educación, entre otros).

Sin que pueda generalizarse a todos los sectores, y a pesar de los esfuerzos que se han hecho en referencia al incremento en el número de investigadores, al aumento de gasto en inversión en I+D, y a la creación de nuevos centros de investigación, los principales indicadores del comportamiento del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) para el quinquenio 2019-2024 reflejan pocos avances en materia de CTI. Esta situación tiene que revertirse y Panamá necesita retomar la reflexión y el debate nacional sobre el rol que debe jugar la CTI como palanca para el desarrollo económico y social del país. La coyuntura actual representa una oportunidad para reconfigurar la estrategia nacional de CTI y plantear un plan estratégico nacional con visión integral de desarrollo. Esta situación tiene que revertirse y Panamá necesita retomar la reflexión y el debate nacional sobre el rol que debe jugar la CTI como palanca para el desarrollo económico y social del país. La coyuntura actual representa una oportunidad para reconfigurar la estrategia nacional de CTI y plantear un plan estratégico nacional con visión integral de desarrollo, anclado en las realidades y aspiraciones del país y sustentado en el desarrollo de capacidades diferenciadoras en la región. Al margen de los avances científicos, la CTI puede contribuir a la reducción de la pobreza, la desigualdad territorial, el desempleo y la degradación medioambiental.

También, puede aportar al crecimiento económico y la competitividad. Para que la CTI contribuya de manera efectiva a este propósito, es fundamental contar con un direccionamiento estratégico que se base en una comprensión profunda de los desafíos y oportunidades del país, y que esté alineado con los objetivos nacionales estratégicos a mediano y largo plazo.

Este PENCYT 2025-2029 es el instrumento programático para consolidar, en el próximo quinquenio, el SNCTI a través de la articulación de una Política Nacional de CTI mucho más pertinente y en línea con los planes estratégicos nacionales buscando, de esta manera, un direccionamiento de esfuerzos de CTI para atender retos y necesidades de los sectores económicos, sociales y gubernamentales.

Con el presente plan estratégico se aspira construir un pacto nacional alrededor del valor de la CTI como motor para el desarrollo y articular una serie de iniciativas basadas en la CTI que contribuyan a enfrentar los

grandes desafíos que enfrentará Panamá en los próximos años. Desde una perspectiva de progreso, competitividad y bienestar nacional, el PENCYT 2025-2029 debe interpretarse como un conjunto de programas, metas y acciones para fomentar y promover el desarrollo científico, tecnológico e innovador del país. En este sentido, es menester construir propuestas de valor desde la ciencia y la tecnología con el fin de generar soluciones que conduzcan a potenciar la innovación y, por ende, a mejorar el desempeño de los sectores económicos, sociales y gubernamentales.

1.1 Exposición de motivos

El SNCTI se encuentra en un punto de inflexión en su proceso de madurez. En apenas 25 años, desde la creación de la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT), el país ha pasado de un nivel incipiente de desarrollo de la actividad de ciencia y tecnología, muy dispersa, atomizada y limitada en escasas organizaciones, a contar, hoy en día, con organizaciones que tienen un claro foco en la investigación, el desarrollo y la innovación. Los cinco (5) planes estratégicos nacionales de ciencia, tecnología e innovación (PENCYT) formulados desde 1998 hasta la fecha han contado con la participación de diversos actores del SNCTI y sectores de la sociedad, lo que ha permitido consolidar una sólida reputación institucional y posicionar a la CTI en la agenda de los grandes desafíos del país, reconociendo su potencial como motor de transformación social y económica. No obstante, a pesar de los importantes logros que ha venido cosechando Panamá para crear las bases de un ecosistema robusto y bien articulado de CTI, aún existen disfuncionalidades estructurales importantes que limitan su evolución hacia estados más avanzados de sofisticación que se requieren para alcanzar un nivel de madurez cónsono con los retos y desafíos que enfrenta el país y el SNCTI. De esta forma, el PENCYT 2025-2029 pretende dar un nuevo impulso en esta dirección, no solo cuantitativo sino también cualitativo, para que el SNCTI alcance un nivel de madurez mayor en el que se puedan desplegar todas las potencialidades y sinergias requeridas para generar los impactos que se esperan de la CTI.

El PENCYT 2025-2029 es la oportunidad que tiene Panamá para, de manera conjunta y coordinada, hacer frente a los retos y desafíos de desarrollo aplicando la CTI, generando conocimiento que se traduzca en soluciones innovadoras con impacto social y económico. Para ello, es necesario contar con un SNCTI robusto y bien articulado que permita potenciar las fortalezas con las que cuenta el sistema y sea capaz de concentrar los recursos y esfuerzos para canalizar la inversión en CTI y conseguir los impactos esperados. El

PENCYT 2025-2029 aproxima la CTI como una cadena de valor desde la investigación básica hasta la innovación, pasando por la investigación aplicada, el desarrollo experimental y tecnológico. Los esfuerzos de CTI se articularán en el PENCYT alrededor de vectores de desarrollo que darán sentido transversal y direccionamiento a las actuaciones contempladas en el plan.

Uno de los mayores retos del Plan consiste en cambiar el paradigma de funcionamiento del SNCTI. Primero, entendiendo que el SNCTI se asienta en una cadena de valor desde la investigación hacia la innovación y segundo, que la articulación efectiva de los distintos actores, en función de su rol y capacidades, es esencial para traducir el conocimiento en la innovación.

El SNCTI panameño requiere de mayor apertura y dinamismo para incrementar su pertinencia, velocidad, productividad y efectividad. Esto supone un esfuerzo compartido donde los roles de coordinación, orientación, generación y aprovechamiento de conocimiento se entrelazan, dando paso a un comportamiento mucho más parecido a un “ecosistema” en el que la “dinamización” influye mucho más que la “regulación”. La ciencia y la tecnología reaccionan favorablemente a dinámicas multifuncionales, participativas y orientadas a procesos colaborativos.

La apuesta por un SNCTI robusto no es una opción para Panamá, es un imperativo dado que cualquier territorio que no realice esta apuesta se enfrenta a múltiples consecuencias, todas ellas, trágicas para su progreso y desarrollo. Se expone fuertemente a la fuga de talento, pierde oportunidades para mejorar su competitividad y posicionamiento internacional, no se prepara para modernizar su sistema social, no potencia su atractivo e imagen internacional, pierde rentabilidad e impacto en el marco de sus inversiones, no genera soluciones avanzadas para atender las demandas sociales, pierde la senda de la sostenibilidad ambiental, se convierte en una economía de bienes y servicios de poco valor añadido y, finalmente, genera una “burbuja” académica alejada de la realidad. Todo ello deja el futuro de Panamá en manos de terceros.

1.2 Cuellos de botella del SNCTI

En el marco de los grandes desafíos que afronta el SNCTI, el PENCYT 2025-2029 deberá ser un instrumento que permita, articular una serie de medidas encaminadas a resolver los principales “cuellos de botella” que se han identificado. La Tabla 1 resume, de manera muy sucinta, los retos que deberán abordarse para superar dichos “cuellos de botella”.

Tabla 1. Cuellos de botella del SNCTI y retos derivados.

Cuellos de botella del SNCTI	Retos
1. Limitada inversión en I+D (Presupuesto): La escasa inversión, tanto pública como privada, limita la capacidad para realizar investigaciones avanzadas y desarrollar innovaciones.	Retos: Lograr un consenso político para que la I+D forme parte de la agenda estratégica de los distintos ámbitos de acción del Estado y que, a partir de allí, se puedan traccionar voluntades de los sectores privados de la economía para que la inversión en I+D+I no sea solo un asunto del gobierno y menos de la SENACYT.
2. Infraestructura de investigación insuficiente: La falta de una infraestructura adecuada para la I+D, incluyendo laboratorios modernos y equipamiento, puede limitar seriamente la capacidad de realizar investigaciones de alta calidad.	Retos: Articular recursos y esfuerzos de todos los actores del SNCTI para fortalecer las capacidades institucionales de cara al desarrollo de actividades de I+D+I. De esta forma, se requiere establecer canales e interfaces de interacción abiertos y efectivos con los sectores productivos y otros agentes del ecosistema, con el fin de facilitar el diagnóstico de problemas y orientar inversiones en infraestructura de investigación enfocadas en la atención de necesidades prioritarias del país.
3. Baja capacidad de absorción de talento del sistema CTI: La baja capacidad del sistema CTI para integrar y aprovechar el talento formado, especialmente aquellos que regresan del extranjero con nuevas habilidades y conocimientos, impide la plena utilización de los recursos humanos cualificados. Panamá tiene un importante déficit de investigadores y debe atender esta brecha estructural con una mayor inversión en CTI.	Retos: Incrementar los niveles de inversión en I+D como porcentaje del PIB nacional a fin de fortalecer la capacidad que tiene el sistema de desarrollar programas y proyectos de I+D+I que absorban investigadores preparados en el país y en el exterior, contemplando y articulando, sobre todo, el sistema universitario de investigación, centros de investigación y el sector empresarial.
4. Barreras a la transferencia de tecnología y conocimiento: Existen barreras para la efectiva transferencia de tecnología y de conocimiento entre universidades, centros de investigación, el sector empresarial y otros actores institucionales y sociales que restringen la aplicación práctica de las investigaciones.	Retos: Identificar y caracterizar las barreras existentes analizando el SNCTI como una cadena de valor, para establecer los mecanismos adecuados que conduzcan a una mejor conexión y articulación de agentes y organizaciones de forma que la investigación se transforme en innovación.
5. Burocracia y procesos administrativos: Los procedimientos administrativos lentos y burocráticos en la gestión de proyectos de I+D pueden desalentar la innovación y retrasar la implementación de proyectos importantes.	Retos: Modernizar la Administración Pública es una asignatura pendiente en muchos ámbitos. En el contexto de la CTI, es necesario revisar los marcos normativos, lograr consensos políticos e incorporar procesos y tecnologías que contribuyan a la excelencia operativa de las administraciones públicas.
6. Falta de conciencia empresarial sobre la I+D: La baja comprensión o valoración de la importancia de la I+D en el sector empresarial puede limitar la inversión privada en este ámbito.	Retos: Sensibilizar al sector empresarial y a la sociedad en general para la toma de conciencia, comprensión y apropiación de una visión moderna de la CTI como palanca para el desarrollo. Esta sensibilización debe ser amplia e integral, a partir de los niveles educativos básicos y desde todas las realidades sociales y territoriales.
7. Dependencia tecnológica: La dependencia de tecnologías extranjeras impide el desarrollo de capacidades tecnológicas locales, lo que limita el crecimiento autónomo y sostenible en CTI.	Retos: Identificar aquellos ejes tractores de conocimiento en los que el país se diferencia (actual o potencialmente) y construir verdaderas ventajas competitivas que van a ser fuentes de atracción de inversión y talento. Para un país pequeño como Panamá, la autosuficiencia y la especialización debe abordarse con criterios de diferenciación.
8. Legislación migratoria restrictiva: Las políticas migratorias que limitan la atracción de talento internacional pueden restringir la entrada de nuevas habilidades y conocimientos en el país. La CTI es global y restringir el acceso a conocimiento extranjero es una limitación muy importante.	Retos: Revisar / formular políticas que armonicen el acceso a conocimiento foráneo con las necesidades de dar cobertura al empleo local.
9. Falta de políticas coordinadas: La ausencia de una estrategia clara y coordinada para el desarrollo de la CTI a nivel nacional puede llevar a esfuerzos fragmentados y una utilización ineficiente de los recursos.	Retos: Entender el SNCTI como un ecosistema para establecer un marco de gobernanza y de coordinación que articule mejor a los actores, desde una perspectiva de transversalidad e intersectorialidad, y haga más efectivo y eficiente el despliegue de las acciones en el marco de la CTI.
10. Falta de empoderamiento del PENCYT por otros actores: La falta de apropiación y de compromiso de los distintos actores del ecosistema con el PENCYT afecta su desarrollo y el logro de los objetivos planteados.	Retos: Sensibilizar, involucrar y empoderar de manera oportuna a los actores relevantes del ecosistema de CTI para que se apropien del PENCYT y perciban su desarrollo y ejecución como una responsabilidad sistémica y no solo de la SENACYT.
11. Falta de comprensión nacional del significado e impacto de la CTI: No hay una comprensión homologada y compartida del significado e impacto de la CTI en el desarrollo económico y social del país y su repercusión en la evolución y bienestar de todos los panameños.	Retos: Declarar la propuesta de valor de la CTI y diseñar una estrategia amplia de concientización y de sensibilización que llegue a todos los actores de la sociedad panameña.

Para abordar la implementación del Plan es imperativo insistir en que el impulso de la CTI requiere de un esfuerzo institucional coordinado, por lo que el PENCYT 2025-2029 deberá:

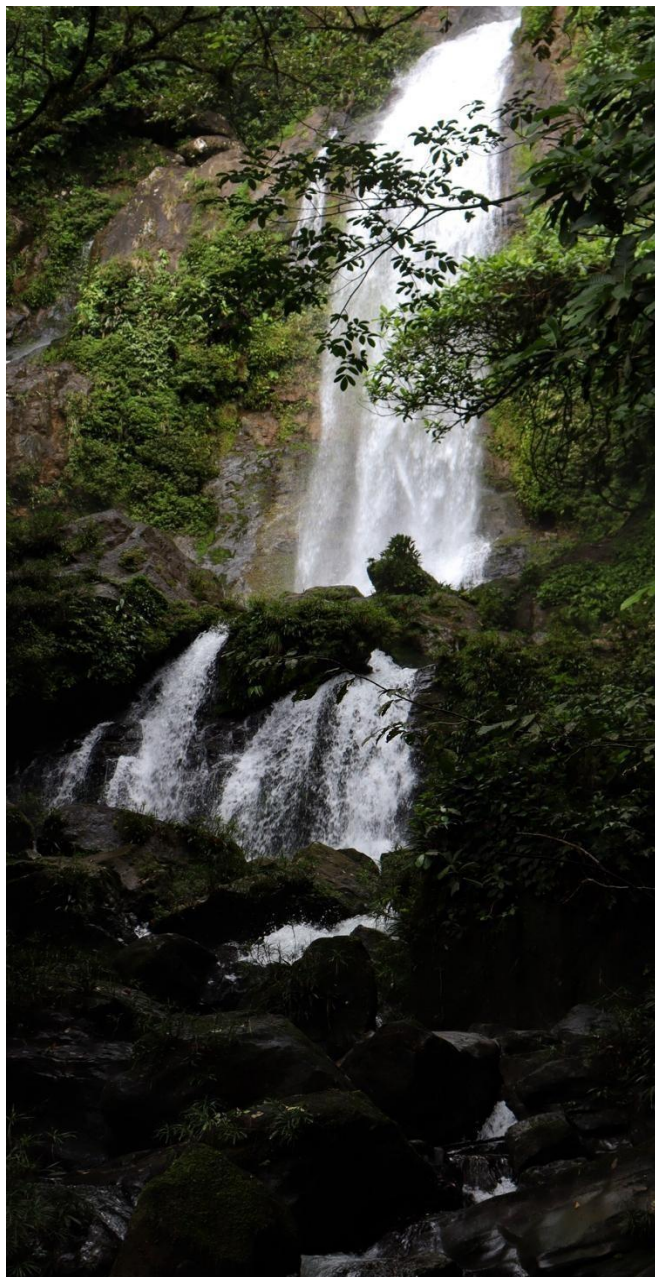
Focalizar las prioridades de inversión en CTI para que los esfuerzos se concentren en vectores de desarrollo y áreas de especialización que cuenten con masa crítica y madurez institucional.

Contemplar procesos colaborativos para la identificación de necesidades y el establecimiento de prioridades y oportunidades con una amplia participación institucional y social que ponga atención tanto en los intereses del sector público, del sector privado y de los colectivos sociales.

Expandir la comprensión de la cadena de valor de la CTI para incorporar perspectivas económicas y sociales que incidan en la orientación de los esfuerzos de investigación que se realizan en los ámbitos académicos y en los centros de investigación.

Establecer mecanismos de rendición de cuentas que permitan evaluar los impactos de la actividad de CTI.

Implementar mecanismos de coordinación, monitoreo, seguimiento, evaluación y retroalimentación para alinear la ejecución del plan a las coyunturas que puedan surgir y que ameriten actualizar los focos estratégicos y la reorientación de los programas en aquellos casos en que sea necesario.



Marco Conceptual y Metodológico

para la elaboración
del PENCYT 2025-2029



2 Marco conceptual y metodológico para la elaboración del PENCYT 2025-2029

El proceso de elaboración del PENCYT 2025-2029 se ha sustentado en una metodología de doble vertiente. De *arriba hacia abajo*, a fin de generar propuestas para el análisis y la reflexión con grupos de expertos que han permitido construir una primera propuesta para el plan y que, una vez validada, ha sido sometida de *abajo hacia arriba*, y de manera amplia, a la consideración de grupos de interés que representan a todos los ámbitos de la sociedad panameña. Este diseño responde a un enfoque metodológico de **Quíntuple Hélice** en el que están representadas las perspectivas de educación /investigación, empresas, administración pública, sociedad civil y medioambiental (Figura 1).



Figura 1. Enfoque metodológico del PENCYT 2025-2029.

De igual manera, se ha considerado un enfoque **RIS3: Research and Innovation Smart Specialisation Strategy** (Estrategia de Especialización Inteligente en Investigación e Innovación), que busca generar un modelo de desarrollo apalancado en la CTI concentrando recursos en áreas de especialización y vectores de desarrollo con incidencia transversal en sectores de actividad estratégica prioritarios donde Panamá cuenta con ventajas competitivas y que pueden representar un factor de diferenciación para el posicionamiento de estos sectores en el contexto geopolítico regional.

El trabajo co-creativo y colaborativo que se ha estimulado en las diversas mesas de trabajo y los

escenarios de reflexión, en las que han participado más de 200 expertos, ha permitido ir construyendo, de manera iterativa, las prioridades, los focos de especialización, las líneas maestras y los instrumentos programáticos del plan. Estos elementos se han sometido a debate y consenso público en una consulta abierta con grupos de interés, en la que han participado más de 700 personas, que representan a todos los ámbitos de la sociedad panameña. Tras su validación y enriquecimiento por parte de los equipos técnicos, el PENCYT 2025-2029 será presentado ante la Comisión Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (CONACYT) y el Consejo Interministerial de Ciencia, Tecnología e Innovación (CICYT) para su aprobación previo a su presentación definitiva ante el Gabinete Ministerial para su aprobación y publicación en la Gaceta Oficial de la República de Panamá.

La Figura 2 muestra la lógica de flujo que se utilizó para el análisis de las diferentes dimensiones consideradas en el diagnóstico que sirvió de base para la elaboración del PENCYT.

En una primera etapa, se realizó un diagnóstico exhaustivo del SNCTI mediante un análisis longitudinal que no solo ofrece una 'fotografía' del estado actual, sino que también pone énfasis en un análisis retrospectivo. Esto ha permitido extraer conclusiones sobre la construcción de capacidades y la identificación de barreras o cuellos de botella del sistema. El diagnóstico consideró el análisis de los indicadores económicos, sociales y ambientales del país desde una triple perspectiva: la económica de sectores específicos, en cuanto a su desempeño y evolución, la

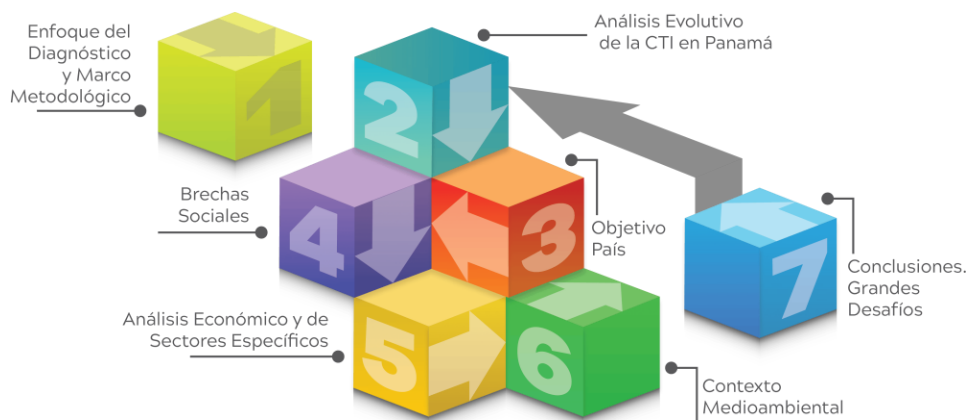


Figura 2. Lógica de flujo para el análisis de sectores clave.

social, en la identificación de brechas y su vinculación con los objetivos de desarrollo del país, y la medioambiental alineando la CTI con la protección y preservación del medioambiente además de los ecosistemas naturales con los que cuenta Panamá.

En la segunda etapa, se llevó a cabo un ejercicio de co-creación en mesas de trabajo con paneles de expertos de diversos sectores. Este proceso permitió ir ensamblando los elementos del PENCYT, que luego fueron ajustados y refinados de manera iterativa a

través de un enriquecimiento y validación continua de las propuestas y diseños.

Adicionalmente, se contó con la asesoría de un grupo de expertos internacionales que estuvo asistiendo permanentemente al equipo de proyecto de la SENACYT.



El proceso de elaboración del PENCYT 2025-2029 contó con un marco conceptual basado en una arquitectura de componentes, que ha permitido estructurar un planteamiento sistémico de la estrategia y sus instrumentos de implementación. Para esto, se planteó una lógica de diseño con los siguientes atributos

*Es **holística** dado que asegura la interconexión de todos sus componentes para facilitar su ejecución.*

*Es **transversal** porque orienta los esfuerzos y la implantación de acciones en focos de interés estratégico que generen impactos en múltiples sectores y ámbitos de incidencia.*

*Es **incluyente** ya que incorpora y combina disciplinas científicas clave y los tipos de actores pertinentes para actuar sobre los focos de interés estratégicos.*

*Es **escalable** dado que define ámbitos de actuación que facilitan la incorporación de actuaciones de una forma ordenada e integrada.*

*Es **observable** porque incorpora elementos de soporte a la implantación que contemplan, no solo los recursos y palancas necesarias para ello, sino también los mecanismos para verificar su nivel de ejecución e impactos.*

La Figura 3 muestra la estructuración de los elementos del PENCYT 2025-2029 distinguiéndose cuatro (4) niveles:

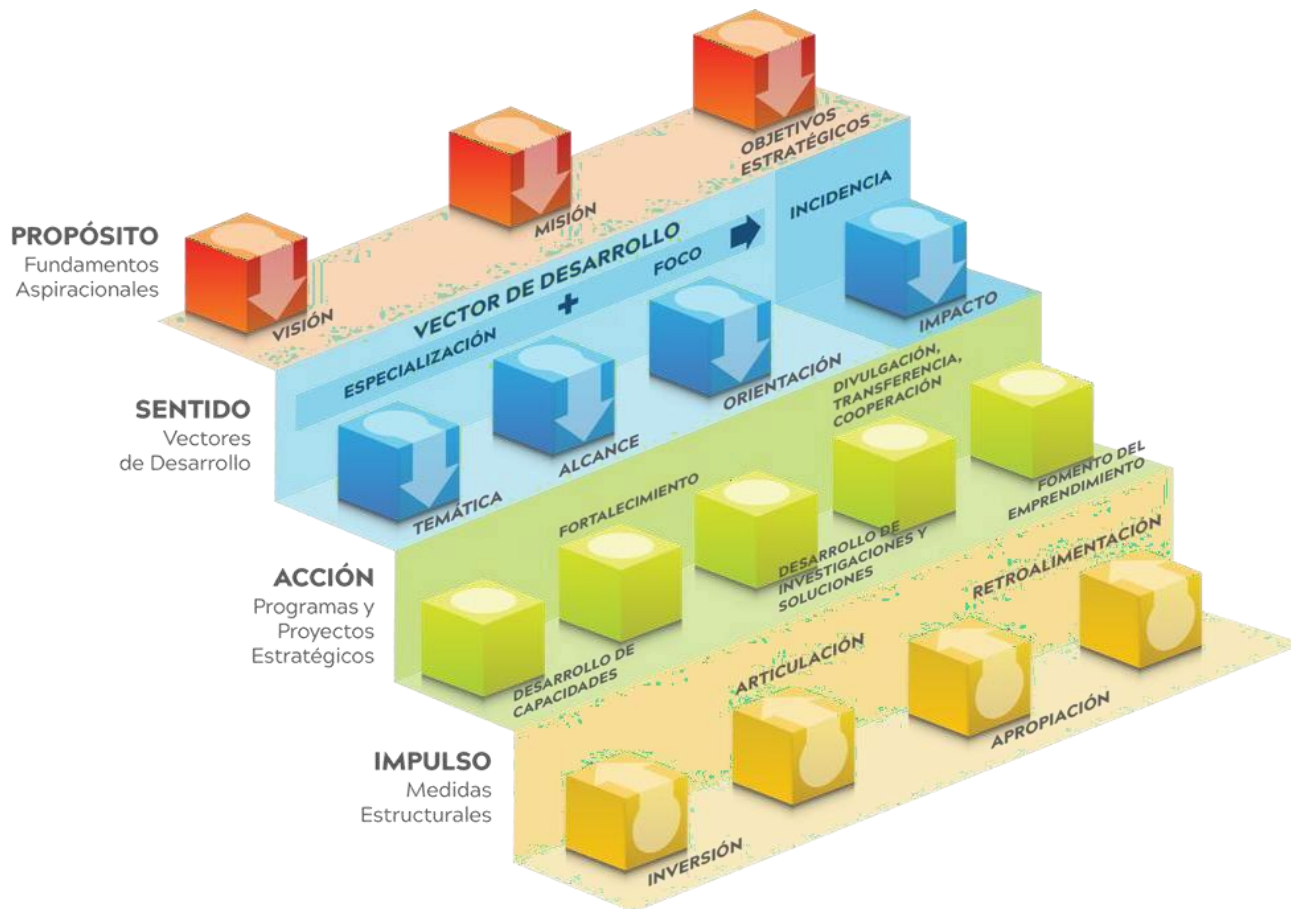


Figura 3. Estructura de los elementos del PENCYT 2025-2029.

- **El Propósito del Plan:** en el que se definen las aspiraciones, objetivos y metas que se quieren alcanzar en el quinquenio.
- **El sentido estratégico:** en el que se establecen a) los vectores de desarrollo del plan que definen la orientación estratégica que tendrán los esfuerzos de CTI y b) los ámbitos de incidencia en los que se verán reflejados los impactos esperados.
- **La acción:** en el que se estructura el marco de programas y proyectos estratégicos que permitirán la implementación de la estrategia.
- **El impulso:** a través de medidas estructurales que asegurarán la gobernanza del plan y se establecerán los marcos de inversión, coordinación y articulación, apropiación de las acciones y los mecanismos de retroalimentación que permitirán el seguimiento y evaluación de los impactos de las acciones emprendidas.



Los principios en los que se sustenta la estrategia del PENCYT 2025-2029 son:

Establece una visión integral que articula la CTI panameña en el próximo quinquenio a través de un Pacto de Estado que asegura un máximo consenso y compromiso nacional con la CTI.

Configura los planes de acción bajo un enfoque de especialización inteligente en el que queden claramente identificados los vectores de desarrollo que potenciará la CTI.

Desarrolla agendas CTI sectoriales plenamente interrelacionadas con las estrategias y las políticas de desarrollo sectorial para generar un valor añadido desde la CTI que favorezca el cumplimiento de los objetivos del plan.

Establece un marco general de vectores de desarrollo estratégicos que responden a líneas de especialización inteligente que Panamá necesita fortalecer y consolidar y que cuenten con la suficiente flexibilidad para su contextualización a las necesidades de los sectores.

Establece un marco de gobernanza estratégica y de gobernanza táctico-operativa que asegura la adecuada coordinación, impulso y liderazgo en el aprovechamiento del ecosistema de CTI, el uso de los recursos disponibles y los instrumentos de monitoreo, seguimiento y evaluación para asegurar la toma de decisiones en relación con la orientación de la implementación del plan.

Sirve de guía para alinear las acciones en un único marco de agrupación y organización de programas y proyectos estratégicos, asegurando así el enfoque sistémico del plan y que las actuaciones estén en línea con los objetivos estratégicos que pretende alcanzar el PENCYT 2025-2029 y la Política Nacional de CTI 2040.

Visión, Misión y Objetivos Estratégicos



3. Visión, Misión y Objetivos Estratégicos

El nuevo PENCYT busca focalizar esfuerzos, inteligentemente, hacia los principales retos de impacto para los sectores económicos y las áreas de actividad estratégicas del país, como también impulsar líneas de acción multisectoriales en CTI que propicien el desarrollo basado en dominios de conocimiento clave.

3.1 Visión y Misión

La visión y la misión del PENCYT contribuyen a alcanzar la visión del SNCTI de largo plazo, en el horizonte de los 5 años en los que estará vigente este plan. Así, se declara la siguiente visión y misión para el PENCYT 2025-2029

Visión PENCYT 2025-2029: Consolidar el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) como palanca del desarrollo sostenible e inclusivo en Panamá, fomentando la innovación, la competitividad y el bienestar social y ambiental.

Misión PENCYT 2025-2029: Generar soluciones de alto impacto a los retos y desafíos de Panamá durante el quinquenio 2025-2029, a través de la integración y articulación de los elementos del ecosistema de CTI.

3.2 Objetivos estratégicos

Los objetivos estratégicos del PENCYT 2025-2029 se enmarcan en la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2040, con un enfoque transversal en los ámbitos de incidencia e impacto, los cuales se apalancan en el aprovechamiento del conocimiento científico, el desarrollo tecnológico y la innovación. En el contexto sectorial, cada objetivo se instrumentará a través de los planes de acción que permitirán definir y orientar las iniciativas institucionales para el fortalecimiento del SNCTI y la planificación de las acciones y proyectos estratégicos definidos.

Los objetivos atienden a la imperiosa necesidad de incrementar y canalizar los recursos dedicados a la CTI, fortalecer el ecosistema CTI, propiciar el desarrollo de actividades de CTI y su transferencia, desarrollar, retener y atraer el talento humano con perfil CTI, movilizar al sector privado como uno de los actores clave de la cadena de valor CTI y potenciar la consideración social y territorial de la CTI.

Los objetivos estratégicos demandarán la activación coordinada del ecosistema de innovación panameño

impulsando sinergias entre políticas públicas, iniciativas empresariales, desarrollos académicos y la apropiación social de la CTI. De esta manera, se logrará aprovechar el enorme potencial de la ciencia y la tecnología para acelerar el desarrollo económico, potenciar la industria nacional, crear empleos de calidad y mejorar la calidad de vida con equidad, inclusión y sostenibilidad. Se definen nueve (9) objetivos estratégicos (Tabla 2)

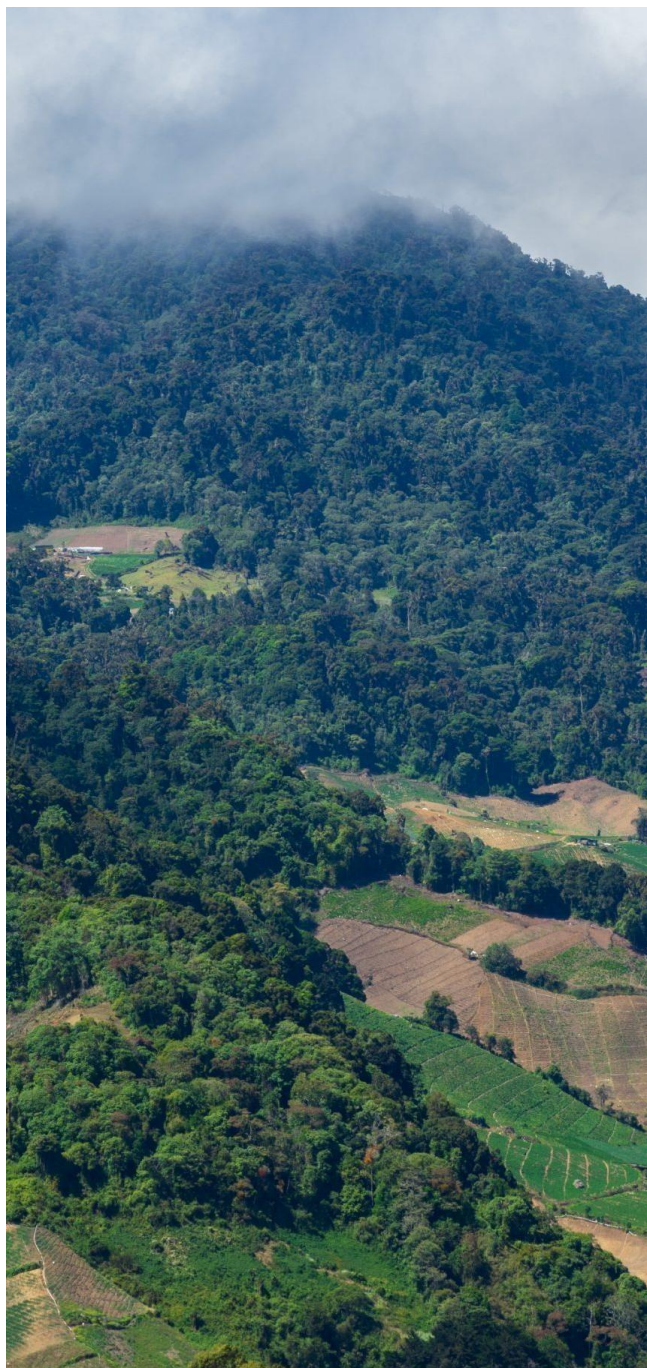


Tabla 2. Objetivos estratégicos del PENCYT 2025-2029

1	Aumentar la inversión en I+D	G	Incentivar la inversión privada en innovación y la identificación, y aprovechamiento, de otras fuentes complementarias
Incrementar progresivamente la inversión pública en I+D para alcanzar el 1% del PIB en 2029 e incentivar la inversión privada complementaria, garantizando así recursos suficientes para la investigación, el desarrollo tecnológico y las actividades de innovación.		Establecer marcos de incentivos que estimulen la inversión privada en CTI, incluyendo la creación de fondos de inversión y créditos fiscales para empresas que colaboren con instituciones de investigación y desarrollo, además de monitorizar, identificar y aprovechar nuevas alternativas de financiamiento.	
2	Consolidar el ecosistema de innovación	7	Potenciar la consideración territorial de la CTI
Fortalecer la integración y colaboración entre entidades públicas, privadas y académicas para facilitar la transferencia de conocimiento y el emprendimiento basado en CTI, transformando a Panamá en un hub de conocimiento e innovación, reconocido internacionalmente.		Promover esquemas de descentralización y territorialización de la CTI en el país (desarrollo equitativo y diversificado), así como su participación en el marco de competencia y relación regional (LATAM) e internacional.	
3	Fortalecer las capacidades e infraestructura en CTI	8	Impulsar la transferencia de tecnología y conocimiento
Desarrollar programas nacionales para identificar, formar, atraer y retener talentos en áreas clave de CTI y su respectiva gestión, con un enfoque tanto en la educación STEM como en las ciencias sociales desde las etapas tempranas de formación y en el desarrollo continuo. Además de potenciar la creación, equipamiento y mantenimiento de infraestructura para CTI.		Fortalecer los mecanismos de vinculación, intercambio y transferencia entre universidades, centros de investigación, el sector empresarial y la comunidad, para acelerar la aplicación del conocimiento científico y tecnológico en beneficio de la sociedad panameña.	
4	Promover la innovación en sectores estratégicos	C	Fomentar la cultura de difusión científica, la innovación abierta y colaborativa
Impulsar la innovación mediante agendas de investigación y desarrollo adaptadas a las necesidades y potencialidades de cada sector económico y de los territorios, con el objetivo de aumentar la productividad y competitividad a nivel local e internacional.		Promover el valor de la CTI junto con modelos de innovación abierta que fomenten tanto la colaboración multidisciplinaria y multisectorial como la participación ciudadana en el proceso de innovación para enfrentar desafíos sociales, económicos y ambientales del país.	
5	Fomentar la sostenibilidad y equidad a través de la CTI		
Integrar principios de sostenibilidad y equidad social en todas las iniciativas de CTI, garantizando que el desarrollo científico y tecnológico contribuya al bienestar humano y a la protección del medioambiente, reconociéndose así su papel de palanca para la transformación social, territorial y medioambiental de Panamá.			

Vectores de Desarrollo

como Ejes
Estratégicos del
PENCIYT



4 Vectores de Desarrollo como Ejes Estratégicos del PENCYT

Los vectores de desarrollo (VD) del PENCYT 2025-2029 constituyen los ejes de especialización y el vehículo de tracción de capacidades científico-tecnológicas para su aplicación transversal hacia ámbitos, sectores y actividades clave de Panamá y, con ello, generar impactos en variables de progreso en cada uno de ellos.

4.1 Vectores de desarrollo

Los vectores de desarrollo se definen en términos de clusters o agrupaciones de dominios de conocimiento y capacidades CTI.

Se han definido seis vectores de desarrollo (Figura 4):

VD1: Salud

VD2: Alimentación

VD3: Digitalización

VD4: Medioambiente

VD5: Transformación Productiva

VD6: Desarrollo Social e Institucionalidad



Figura 4. Los Vectores de Desarrollo del PENCYT 2025-2029

La activación de estos vectores, en el marco estratégico del PENCYT, hacia sectores estratégicos y en proyectos específicos, facilita una gestión eficiente y una evaluación efectiva del progreso. Permiten flexibilidad y adaptabilidad en la implementación, asegurando que Panamá pueda responder a cambios y desafíos emergentes.

Asimismo, esta estructura promueve una comunicación clara intersectorial e interinstitucional y un compromiso sólido de todos los actores garantizando que el PENCYT sea comprendido, respaldado y ejecutado colectivamente.

Los elementos que configuran los vectores de desarrollo del plan, toman en cuenta 3 dimensiones ("Conocimiento", "Desarrollo territorial - Posicionamiento regional e internacional" y "vinculación con los ODS" - Figura 5)



Figura 5. Vector de desarrollo PENCYT 2025-2029

4.2 Ámbitos de incidencia e impacto

Los ámbitos de incidencia e impacto, por su parte, definen las áreas de aplicación de los conocimientos clave de CTI y la naturaleza de los impactos que se generan desde los vectores de desarrollo (Figura 6):

1. **Ámbito económico/sectorial** abordando las problemáticas asociadas a los cuellos de botella de los sectores estratégicos seleccionados como prioritarios (Salud, Educación, Agropecuario, Transporte y Logística, Industria Manufacturera, Finanzas y Seguros, Turismo)
2. **Ámbito público/social** abordando dimensiones de lo público/institucional (fortalecimiento de la institucionalidad, eficiencia de la administración pública y desarrollo social) y
3. **Ámbito medioambiental** abordando la dimensión de retos y desafíos medioambientales (cambio climático, conservación y biodiversidad, contaminación y gestión de residuos, energía, agua y suelos).

De esta manera, se pone de manifiesto la transversalidad del PENCYT. Las capacidades científico-tecnológicas son transversales a todos los ámbitos de incidencia e impacto.

4.3 Descripción de los vectores de desarrollo

Los siguientes apartados presentan una visión integral de cada vector en el marco del PENCYT 2025-2029.



Figura 6. Ámbitos de incidencia e impacto.

Cada vector cuenta con una descripción y una tabla en la que se detalla en la columna izquierda, bajo 'Temáticas: Dominios de Conocimiento', las áreas específicas de conocimiento y experticia que se consideran fundamentales para el desarrollo del vector. Estas temáticas abarcan desde los fundamentos científicos hasta aspectos sociales y de gestión.

En la columna derecha, 'Orientación: Principales ODS', se identifican los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) que están más estrechamente alineados con el vector de desarrollo. Los círculos azules indican una fuerte relación con el ODS correspondiente, mientras que los círculos blancos sugieren una relación baja o secundaria.

Esta estructura permite visualizar cómo las áreas de conocimiento de cada vector se alinean con los objetivos globales de desarrollo sostenible, proporcionando una guía para la implementación de iniciativas y la asignación de recursos en el marco del PENCYT.



4.3.1 Vector de desarrollo VD1: Salud

VD1



Salud: Biomedicina, biotecnología, enfermedades infecciosas, enfermedades no transmisibles, enfermedades raras, prevención, acceso y gestión bajo enfoque OneHealth

Propósito: Potenciar, con apoyo de la CTI, la generación y aplicación de conocimiento en salud con enfoque OneHealth, y el desarrollo de los sistemas que permiten su acceso y despliegue en el sistema sanitario.

Descripción del vector: La apuesta por el sistema de salud será un factor clave para el desarrollo socio-económico de Panamá. El aporte de la CTI se convertirá en un asunto estratégico con una doble vertiente: la que se produce en los laboratorios y centros de investigación asociada a la generación de conocimiento avanzado sobre enfermedades y nuevas terapias para el tratamiento de patologías, y la relativa a la manera de manejar los sistemas de gestión sanitaria, considerando diagnósticos médicos, atención primaria, gestión de datos médicos, prospección y salud pública, nuevos dispositivos, etc. Aprovechar el enfoque internacional OneHealth (salud como suma de las dimensiones humana, animal y medioambiental) refuerza el potencial de este vector.

- **Desarrollo Económico, Territorial, Social y Ambiental:** Priorización en el desarrollo de tecnologías médicas y modelos de salud pública eficiente para optimizar la prevención, el acceso efectivo, la cobertura universal y la calidad de la atención en salud según necesidades específicas de la población y las regiones.
- **Posicionamiento Regional e Internacional:** Establecimiento de Panamá como referente regional (y posible internacional) en determinados ámbitos de investigación para la salud, desarrollo e innovación en áreas como biomedicina, investigación clínica, enfermedades crónicas y degenerativas, cáncer, terapias avanzadas, bioseguridad y sistemas de alerta temprana ante pandemias y emergencias virales.
- **Conocimiento:** Promoción y expansión de las capacidades existentes y de vanguardia en ámbitos como biomedicina, desarrollo local de fármacos, sistemas de información y manejo de datos científicos, terapias innovadoras, acceso a servicios de salud y determinantes sociales de la salud, virología y epidemiología computacional, etc., todo ello aprovechando los institutos de investigación en estas disciplinas ya establecidos en el país y estableciendo colaboraciones internacionales con la industria para la transferencia de tecnología, la formación y la atracción de talento de nivel superior especializado en estas áreas.

Ámbito	
● Desarrollo de territorios	● Posicionamiento internacional de Panamá
Temáticas: Dominios de Conocimiento	Orientación: Principales ODS
- Fundamentos de la Salud y Tratamiento - Biomedicina, dispositivos biomédicos y tratamiento dirigidos - Biotecnología - Farmacología - Tecnologías sanitarias - Ómicas (genómica, proteómica, transcriptómica, metabolómica) - Salud Pública y Epidemiología - Salud pública - Epidemiología - Enfermedades infecciosas - Enfermedades no transmisibles - Enfermedades raras - Enfermedades prevenibles (alimentación adecuada) - Prevención y Promoción en Salud - Prevención - Promoción en salud - Salud laboral - Salud mental - Información y Tecnología en Salud - Transformación digital - Inteligencia artificial - Bioinformática - Datos abiertos (incluye inteligencia y gobernanza de datos) - Gobernanza y Gestión en Salud - Modelos de gobernanza, atención y gestión - Liderazgo colaborativo - Salud y Sociedad - Ciencias sociales (concepto de salud / enfermedad) - OneHealth (enfoque integrativo de salud humana, animal y del ecosistema)	- Fin de la Pobreza - Hambre cero - Salud y Bienestar - Educación de Calidad - Igualdad de género - Agua limpia y saneamiento - Energía asequible y no contaminante - Trabajo decente y crecimiento económico - Industria, Innovación e Infraestructura - Reducción de las desigualdades - Ciudades y comunidades sostenibles - Producción y consumo responsables - Acción por el clima - Vida Submarina - Vida de Ecosistemas Terrestres - Paz, justicia, e instituciones sólidas - Alianzas para lograr los objetivos <i>La importancia del vector de desarrollo "VD1: Salud" radica en el desarrollo de soluciones basadas en conocimientos específicos asociados a la biomedicina, biotecnología, enfermedades infecciosas, enfermedades no transmisibles, enfermedades raras, prevención, acceso y gestión de servicios de salud bajo enfoque OneHealth que contribuyen a resolver cuellos de botella en los ámbitos de incidencia e impacto económico/sectorial, público/social y medioambiental.</i>

4.3.2 Vector de desarrollo: VD2 Alimentación

VD2 Alimentación: Tecnificación de la cadena de valor agropecuaria e innovación agroalimentaria



Propósito: Potenciar la aplicación de procesos CTI para el mejoramiento de la producción, productividad y competitividad de la actividad agropecuaria y agroalimentaria bajo criterios de sostenibilidad y resiliencia.

Descripción del vector: La integración de esfuerzos desde la CTI para modernizar recursos, procesos y soluciones que ayuden a tecnificar el medio rural y las organizaciones que desarrollan la economía agropecuaria en Panamá, generará un avance en la productividad y competitividad de la cadena de valor en el marco agropecuario, agroalimentario y de piscicultura, de manera sostenible y competitiva. Este vector es altamente relevante, ya que abre oportunidades en áreas como la biotecnología, procesos industriales, desarrollo de software, gestión de riesgos, logística, nuevos cultivos, cadenas de seguridad y trazabilidad, tecnología de alimentos, ingeniería y equipamientos agropecuarios.

- **Desarrollo Económico, Territorial, Social y Ambiental:** Tránsito hacia un modelo de agricultura, ganadería, pesca y acuicultura tecnificado, que permita mayor productividad y acceso a mercados sofisticados, garantizando simultáneamente la seguridad alimentaria nacional, la inclusión de pequeños productores a cadenas de valor y la sostenibilidad de los ecosistemas que soportan esta actividad.
- **Posicionamiento Regional e Internacional:** Consolidación, en la próxima década, de Panamá como un posible centro de referencia en innovación relativo a la agricultura climáticamente inteligente, investigación y producción agrícola bajo ambiente controlado, reconocido por la excelencia de su investigación adaptada a los contextos locales, sus soluciones avanzadas accesibles para todo tipo de productores, y sus buenas prácticas replicadas en apoyo a la transformación sectorial.
- **Conocimiento:** Desarrollo dedicado de capacidades locales de investigación e innovación agraria, enfocadas en áreas estratégicas como biotecnología agrícola, ingeniería agrícola de precisión y en ambiente controlado, agricultura automatizada y digital, tecnologías mejoradas de procesamiento y envasado, e hibridación del conocimiento técnico agrícola avanzado global con el tradicional, garantizando así la soberanía y la sostenibilidad del sistema agroalimentario panameño en el largo plazo.

Ámbito		
Desarrollo de territorios		Posicionamiento internacional de Panamá
Temáticas: Dominios de Conocimiento		Orientación: Principales ODS
- Fundamentos de la Salud y Tratamiento • Biomedicina • Tecnología y Monitoreo Agrícola • IoT (Internet de las Cosas) • Sistemas de monitorización • Tecnologías de precisión agrícola • Metrología y Laboratorios • Ciencia de datos y Análisis de Datos • Levantamiento de información (Datos) - Bioeconomía • Bioproductos • Biomateriales • Bioeconomía Forestal y biomasa • Bioenergías (biocombustibles, biogas y dendroenergía) • Bioinsumos (biofertilizantes, biocontroladores) - Genética y Biotecnología • Genómica de cultivos y animales • Biotecnología • Bioseguridad - Gestión de Recursos y Sostenibilidad • Gestión de suelos • Recursos hídricos • Tratamiento de aguas residuales • Economía circular en agricultura • Mitigación, adaptación y acción climática	- Efecto invernadero, huella hídrica y de carbono - Prácticas y Seguridad Agrícola • Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) • Control biológico de plagas • Sanidad e Inocuidad de Alimentos • Agroquímica - Integración Ambiental y Biodiversidad • Biodiversidad • Adecuación de cultivos al ecosistema del país - Capacitación y Desarrollo Económico • Capacitación tecnológica • Agro-Exportación • Ciencias sociales (aplicadas al contexto de la alimentación y agricultura)	1: Fin de la Pobreza 2: Hambre cero 3: Salud y Bienestar 4: Educación de Calidad 5: Igualdad de género 6: Agua limpia y saneamiento 7: Energía asequible y no contaminante 8: Trabajo decente y crecimiento económico 9: Industria, Innovación e Infraestructura 10: Reducción de las desigualdades 11: Ciudades y comunidades sostenibles 12: Producción y consumo responsables 13: Acción por el clima 14: Vida Submarina 15: Vida de Ecosistemas Terrestres 16: Paz, justicia, e instituciones sólidas 17: Alianzas para lograr los objetivos

La importancia del vector de desarrollo "VD2: Alimentación" radica en el desarrollo de soluciones basadas en conocimientos específicos asociados a la tecnificación de la cadena de valor agropecuaria e innovación agroalimentaria que contribuyen a resolver cuellos de botella en los ámbitos de incidencia e impacto económico/sectorial, público/social y medioambiental.

4.3.3 Vector de desarrollo: VD3 Digitalización

VD3 Digitalización: Transformación digital y economía del dato



Propósito: Integrar tecnologías emergentes en los sectores clave del país, incluyendo la administración pública, para impulsar la digitalización, automatización y nuevos modelos digitales que mejoren el bienestar y la competitividad.

Descripción del vector: La integración y actualización de las tecnologías emergentes a nivel mundial en el desarrollo económico y social de Panamá implica establecer un vector de desarrollo que integre la transformación digital en diferentes cadenas de valor (empresariales, institucionales, académicas, sociales, etc.), impulsando la digitalización, automatización y modelación de procesos digitales, para impactar y generar competitividad en todos los sectores de la economía y de la sociedad panameña.

- **Desarrollo Económico, Territorial, Social y Ambiental:** Impulso decidido a la transformación tecnológica y digital de la sociedad y los distintos sectores estratégicos, apoyando la innovación en tecnologías emergentes, la adopción de soluciones avanzadas ya sean incrementales o disruptivas, garantizando al mismo tiempo, la generación de externalidades sociales positivas (impacto "externo" a la operación misma) como la sostenibilidad ambiental.
- **Posicionamiento Regional e Internacional:** Posicionamiento progresivo de Panamá como referente regional (y posible internacional) en determinados ámbitos de sectores intensivos en tecnología digital, identificando áreas de especialización donde el país pueda alcanzar distinción al combinar ventajas comparativas únicas, talento cualificado e inversiones focalizadas de desarrollo científico y adopción digital global.
- **Conocimiento:** Incrementar la alfabetización digital y tecnológica de la población, desarrollo, retención y atracción de talento científico y tecnológico de vanguardia en línea con revoluciones tecnológicas clave, así como las capacidades analíticas y prospectivas requeridas para identificar, monitorear y adoptar selectivamente los exponentes tecnológicos globales que permitan resolver los principales desafíos productivos, territoriales, sociales y ambientales del país, garantizando así la sostenibilidad del progreso colectivo en el contexto de un mundo de cambios sin precedentes.

Ámbito	
● Desarrollo de territorios	● Posicionamiento internacional de Panamá
Temáticas: Dominios de Conocimiento	Orientación: Principales ODS
1. Tecnologías Emergentes y Automatización • Inteligencia artificial • IoT (Internet de las Cosas) • Robótica • Automatización • Blockchain • Realidad Aumentada y Realidad Virtual 2. Análisis de Datos y Big Data • Big data • Ciencia de datos • Gestión y gobernanza de datos • Calidad del dato • Estadística 3. Seguridad y Protección de Datos • Ciberseguridad 4. Fundamentos Matemáticos y Computacionales • Matemáticas / Modelamiento matemático • Cálculo vectorial (como una rama aplicativa de las matemáticas en la computación) • Programación • Ciencia de la computación 5. Desarrollo y Diseño de Sistemas • Diseño y desarrollo de sistemas inteligentes • Investigación de operaciones 6. Aplicaciones Sociales y Empresariales • Modelos de negocio • Ciencias sociales (aplicación de tecnologías digitales en la investigación social y la comprensión de impactos sociales de la tecnología)	1: Fin de la Pobreza 2: Hambre cero ● 3: Salud y Bienestar ● 4: Educación de Calidad 5: Igualdad de género 6: Agua limpia y saneamiento ● 7: Energía asequible y no contaminante ● 8: Trabajo decente y crecimiento económico ● 9: Industria, Innovación e Infraestructura 10: Reducción de las desigualdades ● 11: Ciudades y comunidades sostenibles ● 12: Producción y consumo responsables 13: Acción por el clima 14: Vida Submarina 15: Vida de Ecosistemas Terrestres 16: Paz, justicia, e instituciones solidas 17: Alianzas para lograr los objetivos <i>La importancia del vector de desarrollo "VD3: Digitalización" radica en el desarrollo de soluciones basadas en conocimientos específicos asociados la transformación digital y economía del dato que contribuyen a resolver cuellos de botella en los ámbitos de incidencia e impacto económico/sectorial, público/social y medioambiental. Como es de esperar, este VD3 es muy transversal y versátil en sus impactos.</i>

4.3.4 Vector de desarrollo: VD4 Medioambiente

VD4 Medioambiente: Sostenibilidad y gestión de los recursos naturales



Propósito: Promover un uso responsable de los recursos naturales a través de la CTI aplicada tanto en los ámbitos de políticas públicas, como en los procesos de utilización de estos recursos y el cuidado de la biodiversidad, facilitando un escenario controlado de sostenibilidad ambiental

Descripción del vector: Las singularidades panameñas en cuanto a su amplia biodiversidad y disposición de recursos naturales deben posicionarse en el centro de las aspiraciones de impacto de la CTI, no solo para aprovechar sus potencialidades, sino también para evitar su creciente deterioro frente a los escenarios climáticos nacionales. Por tanto, se requiere la integración de esfuerzos basados en la CTI para abordar un gobierno y gestión responsable, eficiente y planificada de los recursos naturales, aportando desde todos los ámbitos, a saber, el urbanismo, los materiales, los residuos, la energía, el consumo, etc., con un importante papel asignado a la economía circular.

- **Desarrollo Económico, Territorial, Social y Ambiental:** Tránsito decidido hacia modelos de producción y consumo sostenibles en sectores estratégicos, con énfasis en la eficiencia y la circularidad en el aprovechamiento de recursos hídricos, energéticos y biológicos; así como en la conservación de la extraordinaria biodiversidad del país como activos invaluable para el bienestar intergeneracional.
- **Posicionamiento Regional e Internacional:** Consolidación de Panamá en el largo plazo como ejemplo latinoamericano (y posible internacional) de crecimiento verde, resiliencia climática y compromiso colectivo con la regeneración de sus ecosistemas y recursos naturales, gracias a inversiones en investigación, monitoreo avanzado y adopción de tecnologías limpias con la participación conjunta de la academia, el Estado, la sociedad civil y el sector privado.
- **Conocimiento:** Desarrollo de capacidades científicas y tecnológicas locales con visión sistémica vinculadas a la sostenibilidad, para comprender interrelaciones complejas entre patrones climáticos, recursos biofísicos y actividades antrópicas, utilizando estas áreas de conocimiento especializado como plataformas para un manejo holístico de cuencas, sumideros de carbono y corredores biológicos compartidos que permitan a Panamá innovar en la implementación de soluciones encaminadas a lograr una sostenibilidad económica y social.

Ámbito	
● Desarrollo de territorios	● Posicionamiento internacional de Panamá
Temáticas: Dominios de Conocimiento	Orientación: Principales ODS
- Gestión de Recursos y Conservación - Biodiversidad - Conservación - Restauración de ecosistemas - Agua y océanos (+interacciones tierra mar) - Control y Trazabilidad Forestal, agrícola y pecuaria - Agroecología - Sostenibilidad y Eficiencia - Construcción sostenible - Materiales sostenibles - Eficiencia energética - Economía circular - Bioeconomía - Bioeconomía y bioservicios - Biomateriales - Biocomercio - Bioprospección - Bioproductos y bioservicios derivados de la biodiversidad local - Biorecursos marinos, costeros y acuícolas - Soluciones basadas en la naturaleza - Impactos y Adaptación al Cambio - Impacto ambiental - Cambio climático - Gestión de residuos - Planificación y Políticas - Planificación urbana - Políticas de ambiente - Interconexión de instituciones gubernamentales - Educación y Cultura Ambiental - Consumo consciente (Ciencias sociales) - Cultura ambiental - Impacto cultural (sitios arqueológicos)	- Fin de la Pobreza - Hambre cero - Salud y Bienestar - Educación de Calidad - Igualdad de género - Agua limpia y saneamiento - Energía asequible y no contaminante - Trabajo decente y crecimiento económico - Industria, Innovación e Infraestructura - Reducción de las desigualdades - Ciudades y comunidades sostenibles - Producción y consumo responsables - Acción por el clima - Vida Submarina - Vida de Ecosistemas Terrestres - Paz, justicia, e instituciones solidas - Alianzas para lograr los objetivos <i>La importancia del vector de desarrollo "VD4: Medioambiente" radica en el desarrollo de soluciones basadas en conocimientos específicos asociados a la sostenibilidad y gestión de los recursos naturales que contribuyen a resolver cuellos de botella en los ámbitos de incidencia e impacto económico/sectorial, público/social y medioambiental.</i>

4.3.5 Vector de desarrollo: VD5 Transformación Productiva

VD5



Transformación productiva y de servicios: Modernización y aseguramiento de la sostenibilidad de modelos y procesos

Propósito: Integrar estructuras, procesos e instrumentos que, apoyados por la CTI, puedan favorecer la mejora de los modelos y procesos productivos sostenibles en diferentes negocios de bienes y servicios para incorporarlos en cadenas de valor global.

Descripción del vector: El vector de transformación productiva apunta a la modernización de las organizaciones en el contexto de sus procesos de provisión de servicios o transformación de insumos para la producción de bienes. Panamá necesita transformar las propuestas de valor de sus organizaciones mediante la incorporación de nuevo conocimiento e innovación a través de la CTI.

- **Desarrollo Económico, Territorial, Social y Ambiental:** Impulso de la sofisticación, automatización y diversificación de los negocios del país mediante la adopción de tecnologías de vanguardia e incorporación de conocimiento en procesos, productos y modelos de negocios, garantizando al mismo tiempo externalidades positivas para la fuerza laboral y la sostenibilidad de las operaciones.
- **Posicionamiento Regional e Internacional:** Posicionamiento de Panamá, en la próxima década, como principal centro latinoamericano de talento especializado (con opciones de referencia internacional), investigación aplicada y soluciones avanzadas al servicio de la transformación y sofisticación de cadenas industriales regionales, permitiendo escalar así las actuales plataformas de logística, industrial y comercial hacia actividades de mayor valor añadido.
- **Conocimiento:** Posicionamiento de Panamá, en la próxima década, como un centro latinoamericano de talento especializado, investigación aplicada y soluciones avanzadas al servicio de la innovación, la sostenibilidad y optimización de las actividades de los sectores, permitiendo escalar así el conocimiento integrando las tecnologías en todas las áreas de negocio.

Ámbito	
● Desarrollo de territorios	● Posicionamiento internacional de Panamá
Temáticas: Dominios de Conocimiento	Orientación: Principales ODS
- Innovación y Tecnología Avanzada - Inteligencia artificial - Blockchain - Robotización - Automatización - Semiconductores - Tecnología de nanomateriales - Nuevos materiales - Eficiencia y Sostenibilidad - Tecnologías sostenibles - Eficiencia energética - Economía circular - Procesos eficientes (energía, agua) reduce desperdicios - Conservación adaptativa - Bioeconomía y cadenas de valor - Valorización de residuos - Agregación de valor y diversificación - Bioenergía y biocombustibles - Biotechnologías emergentes - Biomateriales y bioproductos - Encadenamiento productivo - Biorefinerías - Diseño y Desarrollo de Sistemas - Diseño y desarrollo de sistemas inteligentes - Modelos de simulación - Modelos de producción - Planificación territorial (desarrollar sistemas económicos) - Gestión de Datos y Procesos - Gestión y gobernanza de datos - Gestión de la cadena de suministro - Inteligencia colectiva / estratégica - Economía y Desarrollo Humano - Economía creativa - Gestión y desarrollo de Capital Humano - Tecnologías estratégicas	- Fin de la Pobreza - Hambre cero - Salud y Bienestar - Educación de Calidad - Igualdad de género - Agua limpia y saneamiento - Energía asequible y no contaminante - Trabajo decente y crecimiento económico - Industria, Innovación e Infraestructura - Reducción de las desigualdades - Ciudades y comunidades sostenibles - Producción y consumo responsables - Acción por el clima - Vida Submarina - Vida de Ecosistemas Terrestres - Paz, justicia, e instituciones solidas - Alianzas para lograr los objetivos <i>La importancia del vector de desarrollo "VD5: Transformación Productiva" radica en la generación de soluciones basadas en conocimientos específicos asociados a la modernización y aseguramiento de la sostenibilidad de modelos y procesos que contribuyen a resolver cuellos de botella en los ámbitos de incidencia e impacto económico/sectorial, público/social y medioambiental.</i>

4.3.6 Vector de desarrollo: VD6 Desarrollo Social e Institucionalidad

VD6 Desarrollo Social e Institucionalidad



Propósito: Promover, con el respaldo de la CTI, la creación de conocimiento en ciencias sociales y humanísticas y su aplicación en el desarrollo institucional y humano, la innovación social, cultural y educativa, enfocándose en desafíos y necesidades sociales y culturales, teniendo en cuenta la diversidad y la participación ciudadana.

Descripción del vector: El vector de desarrollo social e institucionalidad aporta una visión social al cambio y transformación de las instituciones públicas para el desarrollo. Igualmente, desde la perspectiva de las ciencias sociales y otras disciplinas, se apuesta a la CTI como compromiso con las demandas y exigencias sociales de comunidades y colectivos vulnerables, tanto para la identificación de necesidades como en la propuesta de soluciones con enfoque social que, por su carácter transversal, abre opciones de aportación a realidades diversas como la innovación social, las microfinanzas, la educación inclusiva, el acceso a servicios básicos, la deserción escolar, los derechos sociales, la ingeniería, etc.

- **Desarrollo Económico, Territorial, Social y Ambiental:** Promover y fortalecer la oferta y la calidad de programas, desde niveles de primera infancia hasta la educación superior, en disciplinas relacionadas con la ciencia, el desarrollo tecnológico, la innovación y disciplinas sociales como base para una sociedad más incluyente y con vocaciones y capacidades científico-tecnológicas.
- **Posicionamiento Regional e Internacional:** Aspiración panameña a mediano plazo que le permita ser reconocida en América Latina (e incluso con posibilidades internacionales), que amplíe sus competencias y cultura en ciencias técnicas y político-sociales bajo parámetros de innovación educativa y tecnologías aplicadas, gracias a programas pedagógicos especializados de introducción temprana a las disciplinas STEM, pensamiento crítico y resolución de problemas para resolver sus realidades específicas.
- **Conocimiento:** Impulso de la investigación en ciencias sociales con enfoque de incidencia en políticas públicas, institucionalidad del estado e innovaciones educativas y programas académicos que permitan implementar buenas prácticas para fortalecer las instituciones, mejorar la calidad de la educación inicial y continua en ciencias, tecnología, ingeniería, matemáticas y disciplinas que fomenten la innovación en contextos socioculturales diversos de todas las regiones del país para una ampliación progresiva de competencias técnicas inclusivas distribuidas territorialmente.

Ámbito	
● Desarrollo de territorios	● Posicionamiento internacional de Panamá
Temáticas: Dominios de Conocimiento	Orientación: Principales ODS
- Desarrollo Social y Humano - Diversidad, Equidad e inclusión social - Multiculturalidad y etnias - Migración - Marginalidad - Igualdad de Género - Antropología social - Ciencias cognitivas y del comportamiento - Gobernanza y Políticas Públicas - Institucionalidad - Democracia - Corrupción - Ordenamiento territorial - Análisis económico y político - Servicios públicos - Seguridad y Protección - Seguridad ciudadana - Seguridad social - Gestión de desastres y crisis - Defensa del consumidor - Protección del Patrimonio - Sociedad Digital - Accesibilidad digital - Actualización pedagógica - Economía colaborativa - Cultura y Memoria Colectiva - Multiculturalidad - Turismo - Etnografía	- Fin de la Pobreza - Hambre cero - Salud y Bienestar - Educación de Calidad - Igualdad de género - Agua limpia y saneamiento - Energía asequible y no contaminante - Trabajo decente y crecimiento económico - Industria, Innovación e Infraestructura - Reducción de las desigualdades - Ciudades y comunidades sostenibles - Producción y consumo responsables - Acción por el clima - Vida Submarina - Vida de Ecosistemas Terrestres - Paz, justicia, e instituciones solidas - Alianzas para lograr los objetivos <i>La importancia del vector de desarrollo "VD6: Desarrollo Social e Institucionalidad" radica en la aportación que pueden hacer las ciencias sociales en el desarrollo de propuestas de CTI para fortalecer el marco de institucionalidad del país, la incidencia basada en evidencias científicas para la formulación de políticas públicas y conocimientos específicos asociados a la educación, equidad e inclusión que contribuyen al cierre de brechas sociales.</i>

Punto de Partida

Diagnóstico del
Sistema Nacional de
Ciencia, Tecnología
e Innovación



5 Punto de partida: Diagnóstico del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación

Para la elaboración de PENCYT 2025-2029 se realizó un análisis de los indicadores más relevantes del SNCTI y se identificaron los atributos de comportamiento que caracterizan las dinámicas de funcionamiento del sistema. Igualmente, se contempló en el diagnóstico el análisis de la situación de 12 sectores reconocidos como relevantes para el desarrollo del país. Para comprender la realidad de los sectores, se abordó el análisis de los indicadores desde una triple perspectiva: la económica de sectores específicos, en cuanto a su desempeño y evolución, la social e institucional, en la identificación de brechas y su vinculación con los objetivos de desarrollo del país, y la medioambiental alineando la CTI con la protección y preservación del medioambiente y de los ecosistemas naturales con los que cuenta Panamá. Se presenta a continuación una síntesis de dicho diagnóstico que puede ser consultado de manera más amplia en el documento “Diagnóstico del Estado Actual del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación”¹.

5.1 El Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI)

5.1.1 Caracterización de los principales indicadores del SNCTI

A continuación, se sintetizan los resultados de caracterización de los indicadores del SNCTI.

La inversión en I+D

La tasa de inversión total en actividades de ciencia y tecnología e innovación ha venido decreciendo sistemáticamente en los últimos 20 años. La inversión en I+D ronda el 0,20% del PIB nacional, una cifra significativamente baja cuando comparamos a Panamá con otros países. Es casi evidente que, con este nivel de inversión, cualquier acción en materia de I+D contará con limitadas probabilidades de éxito o de alcance.

Por otra parte, la inversión en I+D está altamente concentrada en actividades de investigación básica e investigación aplicada. Existe una tendencia creciente hacia la investigación básica que representa casi el 50% de la inversión en I+D. Este indicador pone de

manifiesto el énfasis en actividades de investigación y el menor interés por las actividades de transferencia e innovación.

Adicionalmente, las actividades de I+D son básicamente llevadas a cabo por el sector público, con una participación marginal del sector empresarial. Para 2023, según datos del Observatorio Panameño de Ciencia, Tecnología e Innovación, el 77,87% de la inversión proviene de fuentes públicas, 20,85% de fuentes extranjeras y apenas 1,28% del sector empresarial, incluyendo empresas públicas y privadas.

Talento Humano

Los indicadores de número de profesionales dedicados a la investigación ponen en evidencia un SNCTI poco consolidado, a pesar de los esfuerzos que se han hecho por fortalecer las capacidades de investigación y atracción de talento investigador.

Luego de mantenerse sin cambios significativos en el rango de 500 - 600 investigadores desde 1999 a 2019, hubo un cambio de escala a los 1.200 investigadores a partir del 2020, lo que pone de manifiesto los buenos resultados que han generado los programas de fortalecimiento de las capacidades científicas del país a través de becas de formación de investigadores en el extranjero y su inserción posterior al sistema de investigación público. No obstante, en muchos casos, esta incorporación no ha sido sencilla por la carencia de estructuras de investigación que acojan a este contingente de investigadores formados en el extranjero, de manera que refuercen las líneas de investigación en las que se han formado.

En el análisis comparativo con otros países de la región, utilizando variables de normalización como EJC (Equivalencia a Jornada Completa), Panamá muestra un nivel de desarrollo incipiente del capital humano investigador en el país. De acuerdo con este criterio, Panamá se encuentra a la cola de los países iberoamericanos en número de investigadores, 150 investigadores EJC en comparación con los 4.305 que reporta Colombia con un porcentaje de inversión en I+D sobre el PIB similar a Panamá. Muy lejos también de países como Costa Rica y Uruguay con poblaciones totales similares. Obviamente, en la comparativa hay que tomar en cuenta la masa crítica de inversión con la que cuentan esos ecosistemas que han podido

¹ Remitirse a este documento para un análisis detallado de los indicadores de CTI, así como de las fuentes consultadas, citas y referencias que sustentan las cifras comentadas en este capítulo.

consolidar una infraestructura de investigación más amplia y en diversos dominios.

Capacidad de producción científica

En los últimos 10 años, Panamá ha experimentado un notable aumento en su producción científica, pasando de 627 publicaciones en 2017 a 982 en 2021, según las estadísticas de SCOPUS. De manera complementaria, Panamá cuenta con un total de 11,866 documentos citables según Scimago. Este crecimiento representa un avance cuantitativo significativo en comparación con otros países de tamaño similar.

Por otra parte, el índice H de citación alcanzó el nivel de 260 en 2024, situando a Panamá por encima de países como Costa Rica y Uruguay que tienen una tasa de investigadores considerablemente más alta. Esta correlación sugiere un alto nivel de calidad en las publicaciones de los investigadores panameños dentro de disciplinas concretas. En este sentido, Panamá destaca por su foco de investigación centrado en disciplinas relacionadas con la salud, el medioambiente y la biodiversidad, que son claras señas de identidad nacional como un país altamente comprometido con la conservación de la biodiversidad y los ecosistemas naturales.

Los logros en materia de investigación en Panamá están altamente concentrados territorialmente. Más de un 90% de las publicaciones científicas se concentran en la provincia de Panamá, mientras que en otros países de la región la actividad de investigación está más distribuida a través de sus regiones y territorios. Esta alta concentración de esfuerzos de investigación se ve reflejada en los indicadores de adjudicaciones de convocatorias públicas de la SENACYT, en los que se evidencia que más del 70% de los proyectos financiados en el período 2018-2021 fueron adjudicados a investigadores de la ciudad de Panamá.

Capacidad de absorción y transferencia de conocimiento

Es conocido que el sector empresarial panameño ha estado más interesado en establecer marcos de colaboración con el sector académico para suplir sus necesidades de profesionales que para acometer de manera conjunta proyectos de investigación y desarrollo. Según el Banco Mundial, “la colaboración Universidad-Empresa en Panamá ha sido siempre controversial por diversos factores, sean estos económicos, legales, políticos o debido a la falta de acuerdos en los beneficios e impacto para las partes. La academia está más centrada en la formación del

estudiante, dejando en segundo plano actividades de investigación y extensión, siendo estas últimas, funciones esenciales de la praxis universitaria”².

5.1.2 Gobernanza y mapa de actores.

El SNCTI aún adolece de mecanismos efectivos de coordinación, identificándose una importante concentración del sistema en organizaciones del sector público y pocos enlaces y colaboraciones fuertes entre los actores. Es notoria en el sistema la falta de instrumentos de política y otros incentivos para fortalecer la interacción bidireccional entre el sector de la oferta de I+D+I (la academia, centros de investigación, etc.) y el sector de la demanda de I+D+I (el sector empresarial, productivo y de servicios).

En la actualización del PENCYT 2019 – 2024 en el año 2021, se realizó un mapa de actores del SNCTI que, si bien establece una caracterización de actores de acuerdo con el rol que desempeñan en el sistema (toma de decisiones, formulación de políticas, orientación de programas, beneficiarios, etc.), no permite visualizar dinámicas de interacción que pongan en valor el capital estructural (capacidades y recursos) y capital relacional (factores de dinamización de los actores del sistema).

La verticalidad del SNCTI de Panamá establece jerarquías muy claras de actores entre los que se distinguen, básicamente, los que dirigen y orientan la política de I+D, identificados por los organismos de planificación (CICYT, CONACYT y SENACYT), y los que reciben, como beneficiarios, los fondos para las actividades de I+D (universidades, investigadores, empresas, AIPs - Asociaciones de Interés Público y sociedad civil). Se observa una carencia de estructuras de interfaz (agentes de apoyo a la CTI) que dinamicen procesos horizontales entre los actores productores y usuarios de conocimiento e innovación. La segmentación de programas dirigidos a estos diferentes colectivos dificulta la interacción entre los mismos.

² Citado por Meleán R, R., Cañizalez C. y Montes de Oca R., Y. (2018). Articulación de funciones universitarias: Facultad de Ciencias Económicas y Sociales Universidad del Zulia – Venezuela. Revista Venezolana de Gerencia (RVG), 23 (Edición Especial 1), 346 – 365.

A pesar de los esfuerzos liderados por la SENACYT para atender estas limitaciones, de acuerdo con el SPRU (2023)³, “la falta de efectividad de los espacios horizontales y verticales para la planificación de políticas ha impedido que la ciencia, la tecnología y la innovación impregnen la planificación sectorial en áreas críticas como la agricultura, salud, logística, transporte, entre otras”.

5.1.3 Análisis de capital intelectual

Como complemento a los elementos del presente diagnóstico del SNCTI, que han sido expuestos y los desafíos que se han develado, se realizó el análisis preliminar de la situación de los activos intangibles en el país utilizando la metodología MAKE⁴. Esta metodología permite la valoración del estado de madurez del capital humano, capital estructural y el capital relacional con base en indicadores disponibles relacionados con estos tres ámbitos, y así poder sugerir recomendaciones transversales concretas para el PENCYT 2025-2029 que favorezcan la creación de mejores condiciones de base con el fin de que se asiente y evolucione el sistema de CTI.

De cara a establecer un esquema de niveles de madurez, tanto en el capital humano, como estructural y relacional, se usan 3 capas de indicadores:

- 1. Indicadores básicos que aportan información para valorar las bases mínimas que deberían caracterizar a un sistema social para preocuparse por la CTI*
 - 2. Indicadores intermedios que pretenden mostrar si el sistema socioeconómico cuenta con esquemas y medios organizados, abiertos, comprometidos con el país, lo que supone una sociedad con grados de desarrollo para poner entre sus inquietudes a la CTI*
 - 3. Indicadores avanzados, aquellos que deberían caracterizar a un sistema socioeconómico que incorpora la CTI de forma habitual*
-



³ SPRU (2022). Incorporating The Sustainable Development Goals Into the Science, Technology and Innovation System Through Transformative Innovation

⁴ MAKE es una metodología desarrollada por ICA2 Innovación y Tecnología, S.L., spin off de la Universidad Autónoma de Madrid y de la Universidad Politécnica de Valencia, fruto de su especialización en el ámbito de la estrategia, capital intelectual y gestión del conocimiento.

La información de base para hacer las valoraciones se obtuvo del análisis en profundidad de referencias documentales, así como de consultas, entrevistas y mesas de trabajo con actores del sistema⁵.

La Tabla 3 sintetiza los resultados obtenidos, indicando la puntuación total para cada capital, la puntuación en cada una de las tres capas de indicadores y algunas observaciones que se derivan del análisis particular de los indicadores considerados (análisis detallado en el documento “Diagnóstico del Estado Actual del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación”).

Si bien la valoración de los tres capitales apunta a un nivel de madurez intermedio, la valoración del capital relacional fue la que resultó mejor valorada, lo que evidencia que Panamá es una sociedad y una economía con un grado de apertura importante. Obviamente, sus características geoestratégicas le han conferido un posicionamiento derivado del Canal de Panamá y su estrategia como territorio con ventajas fiscales han venido generando interés para relaciones, inversiones y sedes de multinacionales.

Tabla 3. Áreas de atención identificadas, por sector. Fuente: Elaboración propia a partir de reflexión estratégica con la SENACYT.

Capital Humano Puntaje total: 47/105	Indicadores básicos	21 / 45	- Evidencia un contexto social que requiere tratar variables muy básicas para fortalecer el potencial de la CTI en el país. - La CTI debe apuntar hacia brechas sociales, sin menoscabo de potenciar oportunidades de transformación más sofisticadas. - La calidad de vida, la seguridad laboral, la salud, la paz social, etc., deben ser parte de la reflexión desde la CTI para aportar soluciones.
	Indicadores intermedios	20 / 30	- Devela necesidades en la formación, tanto en educación superior como en el idioma inglés, sin dejar de lado atender la tendencia de la economía informal.
	Indicadores avanzados	6 / 20	- Requiere acciones para impulsar el emprendimiento, la educación y la inversión en I+D+I asociada a la contratación de personal especializado (panameño o foráneo).
Capital Estructural Puntaje total: 71/145	Indicadores básicos	25 / 45	- Revela necesidades básicas en la búsqueda de oportunidades de evolución hacia una cultura de I+D+I desde la CTI. - Necesidad de dotación de recursos para la educación, la conectividad y la salud con el fin de asentar las bases de un entorno de mayor vocación hacia la CTI.
	Indicadores intermedios	19 / 40	- Evidencia la necesidad de potenciar la modernización empresarial (más allá del colectivo que pueda tener clase mundial asociado a multinacionales). Dicha modernización puede ser la antesala o el complemento a la inversión en I+D+I.
	Indicadores avanzados	26 / 60	- Evidencia la necesidad de potenciar el SNCTI, estableciendo dinámicas de relación, incubación, inversión, proyectos alrededor de la CTI, que sean más frecuentes y colaborativos. <i>Este reto estructural se convierte en una “piedra angular” del PENCYT 2025-2029.</i>
Capital Relacional Puntaje total: 52 /90	Indicadores básicos	14 / 20	- Infiere la necesidad de potenciar el impacto del caudal de vuelos internacionales, la inmigración y la conexión digital como aspectos que se vinculan con el desarrollo de la CTI. Interpretar las relaciones externas desde la óptica de la CTI se convierte en una reflexión estratégica fundamental para el PENCYT 2025-2029.
	Indicadores intermedios	23 / 40	- Invita a interpretar las relaciones desde la CTI (incluso en el turismo y los denominados destinos inteligentes) además de evitar un proceso de re-exportación que no va más allá del tránsito de mercancías.
	Indicadores avanzados	15 / 30	- Indica relaciones universidad-empresa escasas y una falta de posicionamiento internacional en ámbitos de I+D+I. - Es necesario un avance en la promoción y aprovechamiento de las convocatorias públicas de CTI, sobre todo de las internacionales (tipo IBEROEKA, etc.). - Oportunidad de orientar hacia la CTI la presencia de empresas SEM (sedes de multinacionales) en Panamá.

⁵ Ver referencias, fuentes y citas bibliográficas en el documento “Diagnostico del Estado Actual del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación.

5.2 Análisis de los planes estratégicos nacionales de CTI en el contexto del PENCYT 2025-2029

Los Planes Nacionales de Ciencia, Tecnología e Innovación de Panamá de los últimos 20 años se han caracterizado, generalmente, por un enfoque sectorial que identifica necesidades específicas de diferentes sectores para orientar esfuerzos de investigación y desarrollo en línea con dichas necesidades.

Para entender la evolución del nivel de madurez del actual SNCTI, como base para la implementación de los

planes estratégicos nacionales, es importante comprender la orientación y alcance de los cinco (5) Planes Estratégicos Nacionales de Ciencia, Tecnología e Innovación que se han formulado en Panamá (Tabla 4), en particular los últimos cuatro (4) que han contado con un desarrollo más formal.

Tabla 4. Planes Estratégicos Nacionales de Ciencia, Tecnología e Innovación.

PENCYT	Atributos generales	Enfoque transversal	Enfoque sectorial
1998 - 2000 ⁶	Convertir la ciencia, la tecnología y la innovación en una herramienta para el desarrollo del país.	- Tecnologías de la información - Ciencias sociales - Ciencias básicas - Biotecnología	- Pesca y recursos marinos - Salud - Medioambiente, recursos naturales y biodiversidad - Educación científica y tecnológica - Minas - Agropecuario - Energía - Industria
2006 - 2010 ⁷	- Orientado a fortalecer la base científico-tecnológica y establecer acciones específicas y sectoriales para la investigación y la transferencia de tecnologías hacia el sector productivo. - Faltó enfoque holístico transversal generando una visión vertical por sectores económicos.	- Recursos humanos e infraestructura CTI - Generación y difusión de Nuevos conocimientos - Innovación empresarial - Enseñanza, difusión y popularización de CTI	- Logística y transporte - TICs - Biociencias - Turismo - Agroindustria
2010 - 2014 ⁸	- Aporta una matriz de metas e indicadores hasta 2014, partiendo de una línea base establecida al corte del período 2009 - Mantuvo el enfoque del plan anterior	- TIC - Medioambiente - Equidad de género en CTI - Ética en la CTI - Innovación	- Salud - Agropecuario, acuícola, pesquero y forestal - Ciencias básicas - Ciencias sociales - Educación - Industria y energía - Logística y transporte
2015 - 2019 ⁹	- Se enmarca en la Política Nacional de CTI de largo plazo - Énfasis en articular una estrategia para mitigar las principales deficiencias del SNCTI y atender desafíos ligados al desarrollo sostenible, la inclusión social, la competitividad sectorial y el emprendimiento - Plantea marco de monitoreo y evaluación para hacer seguimiento a las acciones planteadas - La evaluación de los impactos alcanzados mostró pocos cambios en el perfil de madurez del SNCTI y sus indicadores de desempeño	- Desarrollo sostenible - Inclusión social - Competitividad y emprendimiento dinámico - Desarrollo de ciencias y capacidades científicas - Gobernanza del SNCTI	

⁶ SENACYT (1998) Plan Estratégico Nacional para el desarrollo de la Ciencia, la tecnología y la Innovación PENCYT 1998-2000

⁷ SENACYT (2006) Plan Estratégico Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación PENCYT 2006-2010

⁸ SENACYT (2010) Plan Estratégico Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación PENCYT 2010-2014

⁹ SENACYT (2015) Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación de Panamá y Plan Estratégico Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación PENCYT 2015-2019.

PENCYT	Atributos generales	Enfoque transversal	Enfoque sectorial
2019- 2024 ¹⁰	- Actualización de la Política Nacional de CTI - Apunta al desarrollo de la economía panameña gracias al aporte de un SNCTI fortalecido, con esfuerzos coordinados entre universidades, empresas y gobierno. Actualizado en el 2021(postpandemia) - Los indicadores de desempeño del SNCTI siguen mostrando avances limitados en su nivel de madurez y desarrollo	- Educación y creación de capacidades en CTI - Investigación e innovación para el desarrollo sostenible - Apropiación social de la ciencia - Gobernanza del SNCTI -	- Agropecuario - Energía / agua / ambiente - Salud - Industria - Ciencia / sociedad / políticas públicas

Los PENCYT 2015-2019 y PENCYT 2019-2024, a pesar de que contemplan una formulación robusta de sus líneas estratégicas y su traducción en acciones alrededor de programas bien estructurados, no han logrado un aterrizaje e instrumentación adecuada por factores ligados a:

- La escasa capacidad de inversión en I+D de todos los actores del SNCTI.
- La baja articulación de los distintos actores que limita el apalancamiento de las cadenas de valor desde la investigación y el desarrollo hacia la innovación.
- La falta de apropiación por los actores claves que deben traccionar los programas y proyectos para trasladarlos a un terreno de realizaciones efectivas que muestren resultados de impacto visible y cambio estructural del SNCTI.
- La falta de metas específicas y mecanismos de seguimiento y cumplimiento para poder evidenciar la ejecución e impacto de los programas.

En general, la formulación de programas y proyectos de los PENCYT adolece de un liderazgo compartido que respalde su desarrollo y asigne recursos que hagan viable su ejecución. La inversión en I+D+I no puede limitarse al presupuesto con que cuenta la SENACYT para fortalecer el SNCTI.

Se requiere movilizar otros recursos provenientes de ámbitos diversos de la administración pública y del sector empresarial y otras organizaciones como receptor y transformador de los resultados de investigación y desarrollo en innovaciones productivas y sociales. Una conclusión reveladora a la que llega la UNCTAD en su revisión de la Política de Ciencia, Tecnología e Innovación de Panamá, es que “aunque la ley prevé un sistema nacional de CTI, otros actores perciben que la SENACYT tiene la responsabilidad exclusiva del progreso del país en CTI”.

5.3 Análisis de los sectores estratégicos

El diagnóstico sectorial inicial incluyó el análisis de los diferentes sectores y áreas estratégicas declaradas en la estructura socioeconómica de Panamá, a partir de fuentes oficiales como el INEC, la CEPAL, los ministerios, el CNC, entre otros. Los sectores y áreas estratégicas examinadas fueron las siguientes: Agricultura, Ganadería, Pesca y Acuicultura; Manufactura; Construcción; Minería; Electricidad, Agua y Gas (EAG); Transporte y Logística; Comercio al por Mayor y al por Menor; Servicios Financieros y de Seguros; Actividades Inmobiliarias; Turismo; Educación y Salud Privada (Educación y Salud pública incluidos posteriormente).

Se consideraron diversos elementos de análisis, tales como datos cuantitativos y variables clave de cada

sector, políticas públicas destinadas a su desarrollo, desempeño reciente, análisis DAFO/FODA (Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades), inversión en investigación y desarrollo (I+D), talento humano disponible, así como las perspectivas internacionales en cuanto a adaptación y estrategias frente a cambios globales. El documento “Diagnóstico del Estado Actual del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación” detalla el análisis y caracterización de cada uno de estos sectores.

El consolidado del análisis DAFO/FODA de los sectores y áreas estratégicas que se muestra en la Tabla 5, facilita la identificación tanto de elementos comunes como distintivos con el fin de establecer los principales cuellos de botella y criterios de

¹⁰ SENACYT (2021) Plan Estratégico Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación PENCYT 2019-2024. Hacia la transformación de Panamá: Actualización y Priorización Sectorial

transversalidad para la selección de los sectores prioritarios considerados en el PENCYT 2025-2029¹¹.

Tabla 5. DAFO/FODA consolidado de los sectores y áreas estratégicas analizadas.

SECTOR	Debilidades	Amenazas	Fortalezas	Oportunidades
Agricultura y Ganadería 2% PIB	- Baja productividad - Infraestructura limitada - Financiamiento escaso - Falta de talento especializado incluyendo foco en I+D - Baja inversión en I+D	- Cambio climático - Subsidio de importaciones - Contaminación de suelos y recursos hídricos	- Condiciones agroecológicas para variedad de cultivos - Productores con mayor enfoque agroecológico - Preferencias arancelarias en acuerdos comerciales vigentes	- Atender demanda global de alimentos orgánicos saludables - Aprovechar auge de la agroexportación en nichos - Posicionarse en el segmento Gourmet - Incorporar soluciones de agricultura de precisión
Pesca y Acuicultura 0,4% PIB	- Prácticas artesanales obsoletas - Infraestructura limitada - Trazabilidad y control deficiente - Falta de talento especializado incluyendo foco en I+D - Baja inversión en I+D	- Sobreexplotación de caladeros - Enfermedades infecciosas en pisciculturas - Contaminación marina - Expansión de puertos y turismo en áreas sensibles	- Gran diversidad de especies marinas comerciales - Personal con experiencia en práctica de pesca - Científicos y biólogos marinos altamente calificados - I+D en especies de alto valor	- Atender demanda mundial de proteína blanca saludable - Desarrollar la acuicultura tecnificada en segmento de alto valor - Bioprospección de ingredientes funcionales y nutraceuticos en especies de aguas profundas
Manufactura 4,8% PIB Minería 4% PIB	- Baja productividad - Rezago tecnológico - Falta de talento especializado incluyendo foco en I+D - Baja inversión en I+D	- Competencia regional con menores costos - Estándares ambientales más estrictos - Volatilidad de precios internacionales - Importaciones de productos más baratas - Encarecimiento de materias primas e insumos - Estándares internacionales más rigurosos	- Cercanía de rutas marítimas y acceso a creciente mercado regional - Disponibilidad de recursos como cobre, oro, plata y arena sílice de alta pureza - Preferencias arancelarias en tratados comerciales vigentes	- Ofrecer minerales para la transición energética y electrónica verde - Explorar la minería oceánica en la zona económica exclusiva del Pacífico - Proveer bienes de capital e insumos industriales en LATAM y el Caribe - Nearshoring de empresas multinacionales - Sustitución competitiva de importaciones
Construcción 13,2% PIB	- Baja productividad - Falta de talento cualificado - Rezago tecnológico - Poca articulación de actores del sector - Baja inversión en I+D	- Nuevos competidores regionales - Cambio climático - Mayores precios de materiales y mano de obra	- Ubicación estratégica - Potencial de inversión extranjera - Potencial de crecimiento	- Renovación urbana e inmobiliaria eco-amigable de uso mixto - Participar en ampliación de plataformas logísticas y plantas industriales - Invertir en sectores asociados a la transición energética

¹¹ Ver referencias, fuentes y citas bibliográficas en el documento "Diagnostico del Estado Actual del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación.

SECTOR	Debilidades	Amenazas	Fortalezas	Oportunidades
Electricidad, agua, gas 1,9% PIB	- Poca estabilidad de los sistemas - Desigualdad de acceso - Pérdidas en distribución - Dependencia de importaciones (gas) - Red de distribución limitada	- Cambio climático - Crecimiento de la demanda - Volatilidad de precios internacionales (gas) - Transición energías limpias (gas)	- Diversificación de la matriz energética - Crecimiento de la capacidad instalada - Abundancia de recursos hídricos renovables - Efectiva gobernanza del agua - Terminal de GNL de Colón	- Aprovechar tecnología de hidrógeno verde - Aumentar interconexiones eléctricas regionales - Reutilizar aguas - Aprovechar mercado emergente de GNL - Aprovechar el rol del gas en la transición energética
Transporte y logística 13,8% PIB	- Rezago tecnológico - Infraestructura limitada - Falta de talento especializado incluyendo foco en I+D - Inversión en I+D insuficiente	- Competidores con instalaciones portuarias modernas y eficientes - Cambios en patrones globales de rutas marítimas y aéreas - Cambio climático - Saturación de capacidad ante mayor demanda	- Posición geográfica interoceánica estratégica - Gestión eficiente del tráfico marítimo en el canal - Amplia experiencia en agregación de carga, coordinación aduanera y corretaje marítimo	- Expansión del transporte marítimo global y regional - Creciente demanda por servicios logísticos integrados - Externalización creciente de funciones logísticas a operadores especializados
Comercio 19,8% PIB	- Informalidad - Rezago tecnológico - Falta de talento especializado incluyendo foco en I+D - Dependencia de importaciones - Baja inversión en I+D	- Desaceleración económica global - Endurecimiento de condiciones de acceso a principales socios comerciales - Presiones inflacionarias globales	- Posición geográfica estratégica - Marco legal y regulatorio favorable - Creciente clase media con alto poder adquisitivo - Amplia red logística y de transporte multimodal	- Expansión de la demanda interna - Crecimiento del comercio electrónico y mercados digitales - Posicionamiento como hub logístico y comercial de América - Acuerdos comerciales con socios estratégicos
Servicios financieros y Seguros 6,3% PIB	- Rezago tecnológico - Falta de talento especializado incluyendo foco en I+D - Desigualdad de acceso	- Rapidez de innovación tecnológica - Mayor competencia de plazas financieras - Cambios regulatorios internacionales - Incertidumbre económica global	- Ubicación geográfica estratégica para conectar mercados globales - Marco legal robusto que brinda certeza jurídica a inversionistas - Alta bancarización y adopción de medios de pago electrónico	- Expansión de banco digital y servicios Fintech en LATAM - Creciente demanda por inversiones ESG - Interés de bancos internacionales por abrir subsidiarias en el país - Mayor integración económica regional amplía el mercado
Actividades inmobiliarias 9,2% PIB	- Rezago tecnológico - Falta de talento especializado incluyendo foco en I+D - Desigualdad de acceso - Baja inversión en I+D	- Sobre ofertas y burbujas especulativas - Incremento en costos de materiales de construcción - Cambio climático	- Marco regulatorio jurídico estable - Mano de obra disponible y con buena preparación técnica básica	- Auge de trabajo híbrido y migración que expandirá la demanda por inmuebles - Inversión extranjera atraída por ventaja competitiva del país
Turismo 1,9% PIB	- Informalidad - Conectividad terrestre insuficiente - Poca coordinación interinstitucional - Inversión en I+D insuficiente	- Competencia regional - Cambio climático	- Diversidad de atractivos naturales y culturales - Ubicación estratégica - Estabilidad económica y política - Infraestructura turística de nivel mundial	- Alianza para la transferencia de conocimiento - Posicionamiento como destino sostenible - Creciente demanda de turismo de bienestar y salud
Educación privada	- Oferta desactualizada - Poca producción científica	- Competencia de programas virtuales globales	- La cobertura de la matrícula privada en educación superior	- Expansión de la demanda por programas técnicos

SECTOR	Debilidades	Amenazas	Fortalezas	Oportunidades
1,8% PIB	- Altos costos - Baja inversión en I+D	- Éxodo de talento docente cualificado - Cambios regulatorios disruptivos	- Infraestructura de calidad para la enseñanza presencial - Buen posicionamiento de marca de universidades privadas	altamente especializados - Alianzas internacionales para investigación, movilidad estudiantil e intercambio de conocimientos - Expansión de e-learning y EduTech
Educación pública 3,5% PIB	- Falta de talento especializado incluyendo foco en I+D - Currículos desactualizados - Bajo acceso a TIC - Deserción escolar - Presupuesto limitado - Enseñanza de habilidades STEM débil - Bajo rendimiento de estudiantes - Baja inversión en I+D	- Desmotivación de jóvenes por carreras STEM - Crecimiento poblacional - Brecha digital - Disminución de fondos públicos - Desastres naturales	- Amplia cobertura de educación primaria - Compromiso de docentes en áreas urbanas y semiurbanas - Buena infraestructura en escuelas capitalinas - Currículos actualizados en materias básicas - Programas público privado de becas y crédito educativo - Inicio de implementación de currículos STEM	- Apalancar conectividad para integrar tecnologías educativas - Alianzas público-privadas para mejoramiento de infraestructura y equipamiento - Formación técnica alineada a sectores económicos estratégicos - Educación virtual y a distancia en zonas rurales - Formación docente en STEM - Alianzas con universidades extranjeras - Becas estatales para carreras universitarias en STEM
Salud privada 1,8% PIB	- Concentración de especialistas en ciudades - Escasa integración de historias clínicas y datos - Cobertura de seguros limitada - Baja inversión en I+D	- Competidores internacionales - Endurecimiento de regulaciones de calidad y reporte de indicadores - Contención del gasto privado por deterioro económico	- Larga trayectoria y reconocimiento de prestadores de salud - Buena infraestructura hospitalaria y equipamiento - Turismo de salud y de bienestar en expansión	- Atender demanda por servicios de mayor complejidad - Tendencia hacia seguros privados colectivos corporativos - Potencial para ensayos clínicos y desarrollo de fármacos huérfanos
Salud pública 7% PIB	- Fragmentación y baja articulación del sistema - Falta de talento especializado en áreas rurales - Largos tiempos de espera - Gestión de suministros deficiente - Limitada integración de atención primaria con red hospitalaria - Baja inversión en I+D	- Envejecimiento poblacional - Incremento en enfermedades crónicas - Recorte de presupuestos públicos - Desastres naturales y epidemias	- Alto gasto en salud como % del PIB - Talento capacitado y buena infraestructura hospitalaria en ciudades - Sistema de producción y regulación de alimentos desarrollado - Control de enfermedades infecciosas y cobertura de inmunización	- Impulsar la transformación digital de los servicios de salud y telemedicina - Atraer inversión en I+D en ciencia de la vida y biotecnología - Promover la salud preventiva y el autocuidado desde la atención primaria

En una mirada transversal a la Tabla 5, destacan los siguientes cuellos de botella que, de alguna manera, impactan distintos sectores y áreas estratégicas:

Baja inversión en CTI

Productividad limitada y rezago tecnológico

Acceso restringido a recursos financieros

Vulnerabilidad climática por prácticas no sostenibles

Falta de perfiles especializados y concentración en áreas urbanas

Desigualdad de acceso

Dependencia de importaciones

Limitaciones de infraestructura

Integración digital insuficiente

Gestión y gobernanza débil

Como punto adicional de contraste y refinamiento para la selección de los sectores prioritarios, se ha tenido en cuenta el documento de Panamá Visión 2050, que identifica como sectores económicos estratégicos a los siguientes: Transporte y Logística, Servicios Financieros, Turismo, Industria Manufacturera (mencionado como sector industrial) y el Sector Agricultura, Ganadería y Pesca (mencionado como Agropecuario) y la Educación y Salud como actividades clave.

En mesas de discusión con expertos del SNCTI se identificaron y depuraron sectores prioritarios basados en su impacto, valor y el potencial de la CTI para abordar cuellos de botella. Además, se utilizó una matriz de ponderación con el equipo de SENACYT para la selección final de los sectores, considerando variables como contribución al empleo formal, importancia estratégica, sostenibilidad, potencial de innovación, impacto social, contribución al PIB, inversión extranjera, y resiliencia frente a importaciones/exportaciones¹². Así, quedaron seleccionados los siguientes 7 sectores y actividades estratégicas, para ser considerados de manera directa en el PENCYT 2025-2029: Educación, Salud, Agropecuario (incluye agricultura, ganadería y pesca), Transporte y Logística, Servicios Financieros, Industria Manufactura y Turismo.

5.4 Análisis de las brechas sociales

Las brechas sociales se analizan en 12 dimensiones, que incluyen: pobreza, ingresos, educación, salud, género, aspectos étnicos, inversión y ahorro, empleo, productividad, infraestructura, servicios públicos y fiscalidad. El documento “Diagnóstico del Estado Actual del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación” incluye la información y los datos específicos que respaldan las reflexiones y conclusiones que se resumen a continuación¹³.

En general, se reafirma la vigencia de profundas brechas estructurales en múltiples dimensiones del desarrollo inclusivo en Panamá, a pesar de los indudables avances macroeconómicos y sociales experimentados a nivel agregado. La desigualdad territorial sigue siendo uno de los elementos estructurales más importante identificados en el país, la cual desvela una productividad geográficamente fragmentada y concentrada en las zonas urbanas.

A pesar de una reducción marginal de la pobreza a nivel nacional (de 18,6% en 2014 a 14,3% en 2021), las disparidades territoriales persisten (10 veces superior en zonas rurales que en la región metropolitana). El crecimiento económico general no se ha traducido en una reducción significativa de las desigualdades de ingresos en la población, subrayando la concentración en sectores de alta productividad geográficamente dispares (coeficiente de Gini de 0,496 en 2022). La apuesta es el cierre de brechas con el desarrollo y tecnificación de nuevos sectores en las distintas provincias.

Por otro lado, aunque el acceso a la educación primaria es generalizado, la calidad educativa es un desafío nacional, especialmente en áreas rurales, resaltando la necesidad de cerrar brechas en calidad y pertinencia, aspecto clave también para la evolución y desarrollo del SNCTI.

¹² Ver análisis y factores de ponderación en “Diagnóstico del Estado Actual del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación”.

¹³ Ver referencias, fuentes y citas bibliográficas en el documento “Diagnostico del Estado Actual del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación”.

A pesar de la cobertura casi universal en salud, la calidad y el acceso desigual a los servicios persisten, especialmente en territorios indígenas, evidenciando la centralización como un obstáculo para estrategias de prevención vs escenarios de respuesta. Al ser uno de los sectores más desarrollados en el país a nivel de calidad y pertinencia, la CTI juega un papel fundamental en el cierre de estas brechas.

En lo relativo a igualdad de género, aunque hay avances en la participación laboral femenina, las desigualdades estructurales persisten, destacando la necesidad de abordar patrones culturales y barreras institucionales que acrecientan dichas brechas.

En cuanto a aspectos étnicos, las poblaciones indígenas continúan rezagadas, evidenciando desafíos en educación, acceso y calidad del empleo y vivienda, que requieren atención urgente con una visión multidisciplinar e inclusiva.

A pesar de la atracción de inversión extranjera, el nivel de inversión pública es bajo especialmente en regiones históricamente rezagadas, subrayando la necesidad de estrategias integrales. En relación con la fiscalidad, la baja presión tributaria (13,2% del PIB para 2022) limita las capacidades redistributivas del Estado, perpetuando las desigualdades territoriales.

5.5 Análisis del contexto medioambiental

El análisis integral de la situación ambiental de Panamá es una de las bases sobre las que el PENCYT 2025-2029 delinea estrategias y las líneas de acción relacionadas con el cuidado del medioambiente para contribuir al futuro sostenible del país.

El diagnóstico abarca, en primera instancia, el análisis de indicadores ambientales del país incluyendo la biodiversidad, los recursos hídricos y el almacenamiento de carbono en los bosques, y cómo éstos están siendo impactados por factores como la deforestación, la degradación de ecosistemas y el cambio climático. En segundo lugar, reseña los compromisos ambientales internacionales que Panamá ha asumido, como el Acuerdo de París y los ODS. En tercer lugar, revisa el marco normativo e institucional del país en materia ambiental (ver detalles en el documento “Diagnóstico del Estado Actual del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación¹⁴”).

Por otra parte, se abordan posibles impactos ambientales que afectan a las comunidades y, por último, se plantean algunas oportunidades que la CTI ofrece para abordar los desafíos relacionados con el cuidado del medio ambiente.



¹⁴ Ver referencias, fuentes y citas bibliográficas en el documento “Diagnostico del Estado Actual del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación.

EL PENCYT

Como instrumento
de desarrollo
para el país:

Alineación del PENCYT
con los Objetivos de
Desarrollo Sostenible (ODS),
las prioridades país y
otros instrumentos de
planificación nacional



6 El PENCYT como instrumento de desarrollo para el país: Alineación del PENCYT 2025-2029 con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), las prioridades del país y otros instrumentos de planificación nacional

Las actuaciones del PENCYT 2025-2029 contemplarán, de forma directa o indirecta, la contribución que puede hacer la CTI a la implementación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la agenda 2030 que se abordan en el Plan Estratégico Nacional con Visión de Estado (PEN) Panamá 2030. Esta alineación se vuelve aún más crucial en la elaboración del nuevo Plan, ya que el respectivo quinquenio prácticamente coincide con el cierre del período de vigencia del PEN 2030.

Los objetivos, meta o ejes estratégicos que plantea el PEN 2030 son los siguientes: “Buena vida para todos”, “Crecer más y mejor”, “Sostenibilidad ambiental”, “Democracia, institucionalidad y gobernanza” y “Alianzas estratégicas para el desarrollo”. En cada uno de los ejes estratégicos del PEN 2030 se proponen estrategias, objetivos y énfasis que apuntan a ODS específicos (Figura 7). En concreto, las estrategias planteadas para el eje “Buena vida para todos” atienden principalmente los ODS 1, 2, 3, 4, 5, 6, el eje “Crecer más y mejor” se enfoca de manera primaria en los ODS 8, 9, 10, 11, 12, el eje “Sostenibilidad ambiental” apunta de manera directa a los ODS 6, 7, 11, 12, 13, 14, 15, el

eje “Democracia, institucionalidad y gobernanza” aborda el ODS 16, y el eje “Alianzas estratégicas para el desarrollo” se enfoca en el ODS 17.

En esa misma línea, el PENCYT 2025-2029 establece una serie de objetivos estratégicos y vectores de desarrollo que proporcionan orientación y coherencia a las acciones en el ámbito de la CTI, con el fin de impulsar el crecimiento y desarrollo sostenible del país. La contribución de la CTI en este desarrollo sostenible se plantea en el PENCYT de manera explícita mediante el abordaje de los ODS relacionados con pobreza, alimentación, salud, educación, ambiente, crecimiento económico, industria e innovación, sin desmerecer el impacto indirecto en otros ODS.

Además del PEN 2030, otra fuente complementaria consultada para validar las prioridades del país en el mediano y largo plazo fue el documento Panamá Visión 2050, en su versión actualizada al 2024, una iniciativa coordinada por el sector privado. Este documento aborda los desafíos de largo plazo en términos de gobernabilidad democrática, inclusión, productividad, apertura económica y el desarrollo de sectores clave para la economía nacional. No se presenta como un

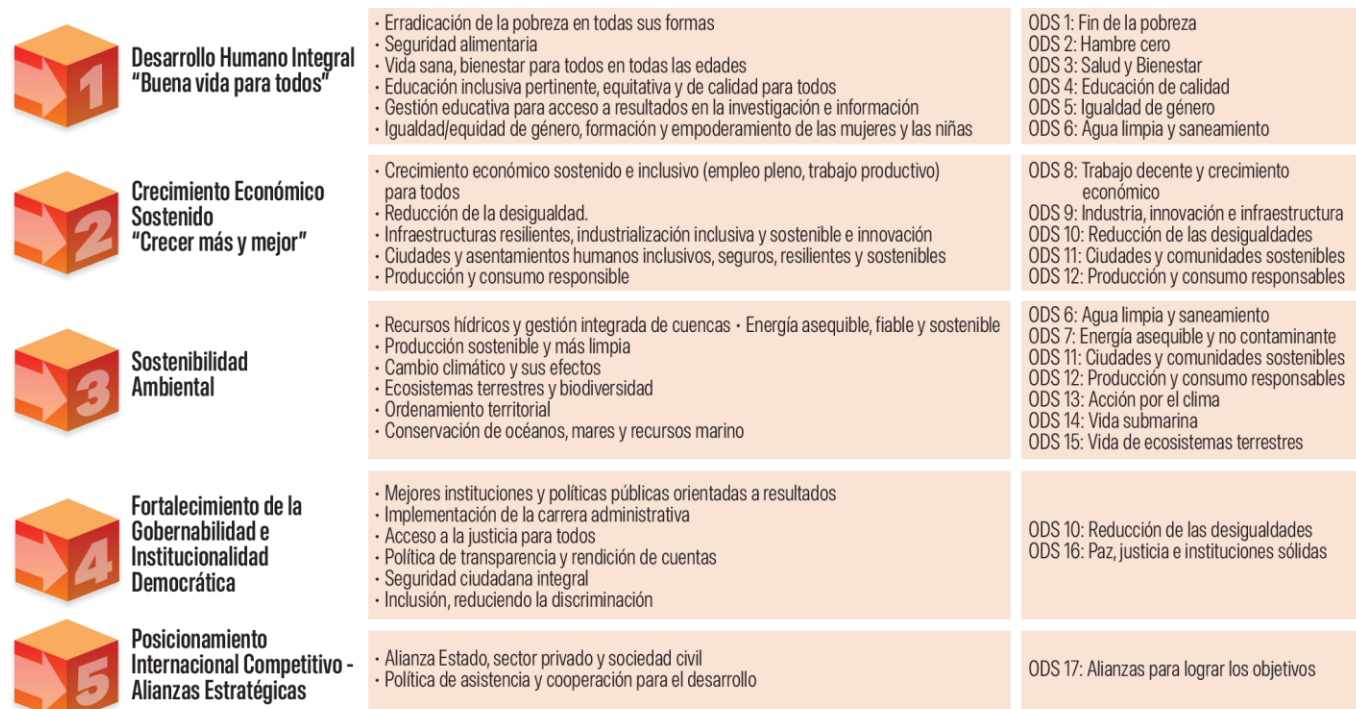


Figura 7. Estrategias por Eje Estratégico del PEN 2030. Fuente: PEN 2030 y diagramación propia.

plan sino como una plataforma de impulso y entendimiento entre los actores sociales más influyentes: sector privado, administración pública, organizaciones sociales, organismos multilaterales, partidos políticos, sindicatos, sociedad civil y demás interlocutores. El documento ofrece soluciones a corto, mediano y largo plazo, partiendo del principio de que los cambios sociales y estructurales deben estar en consonancia con una visión de largo plazo para el país, buscando promover la continuidad en las políticas públicas, programas y planes.

Similar al PEN 2030, Panamá Visión 2050 plantea 4 pilares estratégicos que se detallan alrededor de una serie de componentes o temáticas y que también están en línea con los ODS, a saber: “Gobernabilidad democrática y sostenibilidad política”, “Inclusión”, “Productividad con sostenibilidad” y “Competencia y apertura económica”. Adicionalmente, propone diferentes temáticas relevantes para 5 sectores productivos clave: transporte y logística, financiero, turismo, industrial y agropecuario.

Siendo estos documentos de “objetivo país” el resultado de ejercicios de consulta y de participación amplia de todos los actores relevantes del país, las muchas coincidencias de enfoque y de estrategias entre ellos facilitan tanto la identificación de oportunidades concretas de intervención de la CTI como la eventual adopción, por parte de los actores del SNCTI, de los vectores de desarrollo y/o líneas de acción planteadas en el nuevo PENCYT.

Otra referencia de alineación y articulación para el PENCYT 2025-2029, en el futuro cercano, se asocia al Plan Estratégico de Gobierno (PEG) del próximo quinquenio. Esta alineación es de naturaleza bidireccional, ya que el PENCYT 2025-2029, siendo la guía fundamental para el avance de CTI en beneficio del progreso del país, influirá en aspectos relacionados con la CTI dentro del PEG 2025-2029. A su vez, el PEG del gobierno constituido en 2024 establecerá prioridades que podrían requerir ciertos ajustes sobre las líneas de acción del PENCYT, garantizando así una coherencia y efectividad en las políticas de desarrollo.

Como ya se ha comentado, el PENCYT 2025-2029 es un instrumento de la política nacional de CTI de Panamá que busca apalancar el desarrollo del país desde los aportes que puede generar la ciencia, la tecnología y la innovación. Su concepción de base y su proceso de elaboración facilitan una serie de aportes generales en el marco de la coordinación y ordenación de recursos y capacidades, lo que contribuye a considerar el PENCYT 2025-2029 como un instrumento de desarrollo para el país.

Los vectores de desarrollo identificados, que se explican en detalle en el capítulo seis (6), guían la articulación y despliegue del PENCYT 2025-2029 estando plenamente alineados con los grandes retos y desafíos nacionales y, por ende, actuarán como palanca para el desarrollo de Panamá.

Desde una perspectiva de los modelos de desarrollo:

4. El PENCYT aspira fortalecer las capacidades internas de Panamá para que puedan ser utilizadas de cara a mejorar la sociedad y su economía, es decir, se pone el foco en el interior del país y se proyecta su progreso de adentro hacia fuera (dimensión endógena de desarrollo).
5. El PENCYT busca la atracción y utilización de recursos captados del exterior, fortaleciendo un enfoque de fuera hacia adentro (dimensión exógena de desarrollo).
6. El PENCYT busca conciliar las necesidades y oportunidades económicas e industriales con el equilibrio social y medioambiental. Actualmente, se considera la sostenibilidad económica, que persigue el crecimiento económico sin menoscabar el entorno, e incluso adopta, en muchos casos, enfoques que promueven un impacto positivo en el ámbito natural y social. Asimismo, se aborda la sostenibilidad ambiental, que prioriza la preservación del medioambiente y promueve prácticas destinadas a mitigar el impacto de las actividades humanas en los ecosistemas. Por último, se aborda la sostenibilidad social, que se centra en el desarrollo humano de los individuos y grupos dentro de la sociedad, como parte integral de una visión sostenible del desarrollo.
7. El PENCYT pretende la atención simultánea de aspectos políticos, económicos y sociales, de manera coordinada, considerando las complementariedades, transversalidades y sinergias (dimensión integral de desarrollo).

El PENCYT 2025-2029 suscribe la visión de la UNESCO¹⁵ con relación al valor nacional de la ciencia y la tecnología. “la ciencia es la mayor empresa colectiva de la humanidad (...) Tiene un papel fundamental del cual se beneficia el conjunto de la sociedad: genera nuevos conocimientos, mejora la educación y aumenta nuestra calidad de vida (...) La ciencia debe responder a las necesidades de la sociedad y a los desafíos mundiales. La toma de conciencia y el compromiso del gran público con la ciencia, y la participación ciudadana –incluyendo la divulgación científica– son esenciales para que los individuos tengan información suficiente para tomar decisiones razonadas a nivel personal y profesional.

Los gobiernos deben basar sus políticas en información científica de calidad y los parlamentos que legislan sobre cuestiones sociales han de conocer las últimas investigaciones en la materia. (...) Los gobiernos nacionales necesitan comprender los aspectos científicos de grandes desafíos mundiales como el cambio climático, la salud del océano, la pérdida de biodiversidad y la seguridad del agua dulce. De cara a afrontar los desafíos del desarrollo sostenible, gobiernos y ciudadanos tienen que entender el lenguaje de la ciencia y adquirir una cultura científica. Asimismo, los científicos han de comprender los problemas a los que se enfrentan y esforzarse en buscar soluciones pertinentes y comprensibles para los gobiernos y la sociedad en general. Los desafíos actuales son multidisciplinarios y cubren el ciclo de vida completo de la innovación – desde la investigación al desarrollo de conocimientos y sus aplicaciones –. La ciencia, la tecnología y la innovación deben conducirnos hacia un desarrollo más equitativo y sostenible”.

Las estrategias de ciencia y tecnología en el marco del PENCYT 2025-2029 contemplan el despliegue de diferentes ejes de actuación e impacto que, de manera general, se circunscriben a las siguientes cuestiones¹⁶:

1. Avance tecnológico y competitividad. La inversión en ciencia y tecnología permitirá a Panamá desarrollar nuevos conocimientos y tecnologías, lo que a su vez mejorará su posicionamiento y competitividad en el mercado global. En este sentido, a través de la investigación y desarrollo tecnológico se puede

tener una ventaja económica y una posición más sólida en la comunidad internacional.

2. Innovación y soluciones a problemas. La ciencia y la tecnología generan innovación, nuevos descubrimientos y aplicaciones tecnológicas que resolverán problemas y mejorarán la calidad de vida de los panameños.
3. Creación de empleo y crecimiento económico. Las industrias basadas en la ciencia y la tecnología generan empleos de calidad y crecimiento económico. La formación de profesionales en STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas) es crucial para impulsar la economía panameña.
4. Desarrollo sostenible. La ciencia y la tecnología son esenciales para abordar desafíos globales como el cambio climático, la seguridad alimentaria y la salud pública. Los avances científicos y tecnológicos contribuirán al desarrollo de soluciones eficientes y sostenibles de los ecosistemas naturales.
5. Fortalecimiento de la institucionalidad. Las ciencias sociales pueden contribuir de manera significativa a generar procesos para el fortalecimiento de la institucionalidad democrática del país y la generación de incidencia desde la CTI para la formulación de políticas públicas que sienten las bases de una institucionalidad robusta sustentada en principios de igualdad, equidad, transparencia, inclusión, paz y justicia social.
6. Equidad de género y participación de las mujeres. Aunque las mujeres representan la mitad de la población mundial, su participación en la ciencia y la tecnología sigue siendo baja. Es fundamental promover la igualdad de género en estas áreas para aprovechar todo el potencial creativo e intelectual de las mujeres panameñas.

6.1 La transversalidad del PENCYT

Los avances en ciencia y tecnología están transformando profundamente la forma en que las personas viven, se conectan, se comunican y realizan transacciones, con efectos significativos en el desarrollo económico. Por tanto, la ciencia y la tecnología son motores clave del desarrollo, ya que las revoluciones tecnológicas y científicas respaldan los avances económicos, mejoran los sistemas de salud, educación e infraestructura, etc.

Los servicios avanzados y la tecnología de punta diferencian a los países que pueden abordar sus problemáticas específicas de manera efectiva mediante el crecimiento económico y el desarrollo. De esta forma, en última instancia, el éxito de las economías en

¹⁵ UNESCO (2020). Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. La ciencia como derecho humano. Una mirada desde la ciencia. POLICY BRIEFS.

¹⁶ idem

desarrollo dependerá de su capacidad para captar y aplicar conocimientos científicos y tecnológicos de manera creativa. En este sentido, hay una creciente toma de conciencia en la región latinoamericana sobre la importancia de la innovación como palanca del desarrollo, aunque también muchas dificultades para aumentar la inversión y el apoyo político a las actividades innovadoras. La innovación es fundamental para el progreso de Panamá.

Es evidente que, en el caso de Panamá, el nuevo PENCYT 2025-2029 debe generar una incorporación en clave de incidencia e impacto positivos en asuntos como los que la UNESCO viene planteando desde 2021, a saber, a) *Sistemas energéticos ineficientes y contaminantes*, b) *Modalidades de producción y consumo insostenibles*, c) *Escasez de agua potable*, d) *Congestión de tráfico y emisiones procedentes de vehículos*, e) *Acceso limitado a un empleo digno*, f) *Viviendas inasequibles y de mala calidad*, g) *Desigualdades por motivos de género*, h) *Prácticas de planificación urbana inadecuadas*, i) *Violencia e inseguridad*, j) *Vulnerabilidad ante los desastres naturales*.

Por tanto, se deduce de forma clara que el PENCYT 2025-2029 debe estar configurado desde un enfoque integrador de políticas, siendo así un plan estratégico que se incorpora en la agenda de los diferentes ministerios, a través de Proyectos Estratégicos de Ciencia, Tecnología e Innovación (PECTI), sin menoscabo de la participación de otros agentes públicos y privados. Con todo, se debe crear un consenso nacional para el desarrollo de la ciencia y la tecnología, considerando su papel para liderar el desarrollo nacional y apoyar las necesidades socioeconómicas.

Esto supone que una de las primeras consideraciones de interpretación del PENCYT 2025-2029 viene de la mano de su transversalidad interministerial. En otras instancias gubernamentales se articulan planes desde una concepción sectorial, pero la ciencia y la tecnología son una capa de valor horizontal que implica a todos los entes públicos y privados. Cuanta más comprensión de esta premisa, mucha más potencia, alcance y efectividad tendrá el PENCYT 2025-2029, siempre que la multilateralidad tenga adecuados esquemas de gobernanza y coordinación.

6.2 Los aportes generales del PENCYT como instrumento estratégico de desarrollo de Panamá.

En el desarrollo integral de Panamá, el PENCYT, más allá de su contenido específico, representa un ejercicio integrador y temporalizado que pone lógica y orden al despliegue de los esfuerzos de CTI del país. En este sentido, a continuación, se pone de manifiesto un conjunto de elementos que permiten comprender la base general de aportes del PENCYT:

1. **Coordinación y Orientación.** El PENCYT proporciona una hoja de ruta para el despliegue de la CTI en Panamá. Además, facilita la coordinación entre las entidades de diferente ámbito de competencias e incluso de diversos alcances territoriales, alineando sus esfuerzos hacia objetivos comunes.
2. **Maximización de Recursos.** El PENCYT ayuda a optimizar los recursos disponibles para la CTI, permitiendo priorizar áreas clave y asignar fondos de manera eficiente.
3. **Colaboración Público-Privada.** El PENCYT fomenta la colaboración entre los actores de la denominada “Quíntuple Hélice”. Esta sinergia impulsa la innovación y la transferencia de conocimiento.
4. **Desarrollo de Talento.** El PENCYT considera la formación y retención de talento, poniendo foco en su identificación, gestión y proyección, con especial referencia a la mejora de la situación del personal investigador.
5. **Impacto Social y Económico.** El PENCYT deja claras las pretensiones de contribución al crecimiento económico, la competitividad y la calidad de vida. Por tanto, atiende cuestiones de incidencia social (pobreza, salud, educación, desigualdades, etc.), de incidencia ambiental (energía, cambio climático, biodiversidad, etc.), de incidencia territorial (equidad, articulación, etc.), de incidencia económica (crecimiento, deuda pública, exportaciones, etc.), de incidencia política (institucionalidad y democracia) y de incidencia en el propio conocimiento (especialización, posicionamiento, atracción de inversiones, etc.).

Desde las singularidades de Panamá, un país caracterizado por su biodiversidad, con una riqueza natural excepcional debido a su ubicación geográfica entre dos océanos y su diversidad de ecosistemas, es evidente que el desarrollo del PENCYT debe atender, también, la conservación de la biodiversidad, el manejo sostenible de recursos naturales y la protección de hábitats. En este mismo sentido, Panamá asume una

realidad relevante en el marco de las Ciencias Marinas, dada su posición como puente entre el Atlántico y el Pacífico, siendo un lugar estratégico para estudiar los océanos, sobre todo, considerando cuestiones como el cambio climático, acidificación del océano, pesca sostenible y conservación marina.

Por otra parte, en el contexto de las energías renovables y la sostenibilidad, Panamá presenta un gran potencial para la energía solar, eólica y los biocombustibles. De esta forma, resulta importante la investigación en tecnologías limpias y promover la transición hacia energías renovables como algo fundamental. Además, como parte del abanico de actuación que se integra en un PENCYT panameño, se encuentra la Salud Pública y Medicina Tropical, siendo relevante su posicionamiento en las enfermedades tropicales en cuestiones como la malaria y el dengue. No hay que olvidar la realidad de la Arqueología y Antropología, dado que la historia precolombina de Panamá es rica y diversa, donde caben importantes retos para la investigación en las culturas indígenas, emplazamientos arqueológicos y patrimonio cultural.

Se espera que el PENCYT también contribuya a que Panamá pueda desempeñar en el futuro un papel importante en diversas áreas económicas como: a) Transporte y Logística, considerando el concepto hub para el comercio internacional, b) Turismo, teniendo en cuenta sus atractivos nacionales (patrimonio histórico, playas, selvas y biodiversidad), c) Servicios Financieros y Bancarios, dada su relevancia como centro financiero en América Latina, contando con una banca, servicios legales e inversión extranjera significativos, d) Energías Renovables, dada su ubicación, Panamá tiene potencial para la energía solar, eólica e hidroeléctrica, e) Comercio internacional, teniendo en cuenta que la Zona Libre de Colón es una de las más grandes del mundo.

El nuevo PENCYT 2025-2029 debe integrar todo el conjunto de especificidades que se han puesto de manifiesto tanto en el contexto de los modelos de desarrollo (endógeno, exógeno, sostenible e integral), como en el argumento del valor de la ciencia (cuestión de Estado, participativa), los efectos esperados (generación de soluciones, empleo, equidad, etc.), la transversalidad (base de la integración interministerial, y del resto de actores públicos y privados) y, finalmente, los aportes generales que se le suponen a un plan estratégico nacional de ciencia, tecnología e innovación (coordinación, ordenación, aprovechamiento de los recursos, colaboración público-privada, etc.)



Plan de Acción

Estructura de
Programas



7 Plan de acción. Estructura de programas

El Plan de acción, liderado por la SENACYT, es el instrumento que conduce la implementación del PENCYT 2025-2029, enmarcándose en la visión estratégica, y organizándose a través de programas y proyectos estratégicos. En línea con los objetivos estratégicos definidos, el plan de acción busca:

- Potenciar la generación de conocimiento científico y tecnológico alrededor de los focos de especialización y diferenciación enunciados en los vectores de desarrollo del Plan Estratégico Nacional.
- Fortalecer las capacidades de I+D+I a través del desarrollo de profesionales e investigadores y el fomento de vocaciones, actitudes y aptitudes científicas e innovadoras, tanto en los ámbitos académicos y de investigación como en los ámbitos institucionales, sociales y productivos.
- Mejorar la atracción y retención del talento mediante la implementación de carreras técnicas, además de facilitar la movilidad intersectorial e internacional como parte integral de la carrera profesional.
- Fortalecer a los agentes e instituciones del SNCTI con acciones que permitan desarrollar sus capacidades de I+D+I, consolidar sus estructuras organizativas de gestión de la innovación y transferencia de conocimiento, y desarrollar un liderazgo regional/internacional sobre la base de una especialización y diferenciación inteligente en línea con las áreas de desarrollo prioritarias que busca potenciar el PENCYT.
- Consolidar las infraestructuras de investigación y desarrollo tecnológico (algunas singulares) a través de inversiones en equipamientos y tecnologías necesarias para impulsar procesos de investigación, desarrollo e innovación de vanguardia, en línea con las últimas tendencias en los dominios de conocimiento de mayor relevancia para el país.
- Conectar eficiente y eficazmente el ecosistema de actores de CTI para promover el aprovechamiento de sinergias de especialización (además de territoriales), mediante la colaboración y cooperación entre organizaciones del sector público y del sector privado, estimulando la cohesión alrededor de proyectos en línea con las áreas de especialización del plan y sus vectores de desarrollo.
- Dinamizar la cadena de valor de la ciencia, la tecnología y la innovación de forma que se garantice la adecuada transferencia de conocimiento y resultados de investigación mediante procesos de intercambio que eliminen las barreras existentes entre los diferentes actores en los ámbitos público y privado asociados a la I+D+I. De igual manera, facilitar la difusión y divulgación de los resultados, logros e

impactos de dicha I+D+I hacia la sociedad como valor competitivo y de bienestar del país.

- Vertebrar y articular las políticas de CTI y las políticas sectoriales que deben considerar la CTI como una palanca para el desarrollo, evitando de esta manera acciones descoordinadas y un bajo aprovechamiento de los recursos disponibles.
- Incrementar la inversión en I+D+I nacional a través de programas tractores de intereses públicos y privados que estimulen el compromiso de las empresas mediante el financiamiento directo o indirecto de proyectos de I+D+I en las áreas estratégicas declaradas en los vectores de desarrollo del Plan.
- En línea con lo anterior, fortalecer el tejido empresarial a través del impulso, desarrollo e implementación de soluciones innovadoras basadas en ciencia que ayuden a transformar estructuralmente diferentes sectores clave para el desarrollo del país, ampliando la base de empresas innovadoras que dinamicen el ecosistema de innovación de Panamá.
- Crear una visión de país alrededor del valor de la ciencia, la tecnología y la innovación como motores del desarrollo y el reconocimiento de los activos intangibles que representan. Con ello, se pretende desarrollar una conciencia, comprensión y compromiso social para el estímulo de vocaciones científicas en jóvenes panameños.

Todos estos propósitos establecen una sólida capa de aspiraciones y, por ende, de incidencia esperada para el PENCYT, considerando las bases sobre las que se asientan los programas, actuaciones y proyectos estratégicos de CTI (PECTI).

7.1 Estructura de los programas

La premisa de construcción del PENCYT 2025-2029 se sustenta en una estrategia de especialización inteligente basada en programas transversales con incidencia e impacto multisectorial. Así, los focos de especialización pondrán énfasis en áreas de alto potencial de especialización y diferenciación en Panamá, que permitirán traccionar procesos de transformación basados en ciencia e innovación con alta incidencia en sectores económicos diversos y en ámbitos sociales y ambientales en los que los desafíos, brechas y desigualdades, hoy en día, son frenos al desarrollo.

La estrategia de especialización inteligente basada en conocimiento aprovechará los puntos fuertes, las ventajas competitivas y el potencial de excelencia del país para buscar una diferenciación que permita un

posicionamiento territorial de liderazgo sustentado en la ciencia y la innovación tecnológica.

Se ha definido una estructura de programas que articula los tipos de acción del PENCYT y que se representa en la Figura 8.



Figura 8. Tipos de acción de los programas y proyectos estratégicos.



La orientación de cada uno de los tipos de programas se muestra en la tabla siguiente (Tabla 6):

Tabla 6. Orientación de los tipos de acción de los Programas Estratégicos del PENCYT.

Orientación de los Programas Estratégicos del PENCYT (Tipos de Acción y Propósito)



Desarrollo de capacidades y atracción del talento CTI

Buscan el fortalecimiento de la base de investigadores y profesionales del sistema de CTI con miras a disminuir el déficit de investigadores, promover la formación y capacitación de profesionales en actividades de I+D+I, tanto en el ámbito empresarial como en el institucional y social, además de priorizar áreas de especialización en focos prioritarios de desarrollo. Estos programas buscan también crear un sustrato para atraer y retener talento a través de la inversión en contratación de talento humano con perfil de I+D+I, para dar estabilidad al talento emergente y nuevas medidas de apoyo a la captación (incluyendo el retorno de talento en el extranjero) y generación de talento investigador en organizaciones a través de la colaboración público-privada.



Fortalecimiento Institucional y de Infraestructura

Buscan el desarrollo y consolidación de organizaciones del sistema de SNCTI en aspectos críticos, como la generación de conocimiento, la sistematización de productos y resultados de la investigación, la gestión de la transferencia y su dimensión de protección y propiedad intelectual, el mantenimiento y renovación de instalaciones científicas y el relacionamiento y articulación con otras organizaciones de este sistema.



Desarrollo de investigaciones y generación de soluciones innovadoras

Buscan impulsar la investigación científico-tecnológica a través de ayudas e instrumentos de financiamiento de proyectos de investigación y el fomento de la innovación, ambos orientados a la resolución de retos y desafíos del país. A través de estos programas, se fomentará el desarrollo tecnológico, la implantación de tecnologías y el desarrollo de procesos innovadores.



Divulgación, Transferencia de Conocimiento y Cooperación Interinstitucional

Buscan articular los flujos de conocimiento para asegurar una adecuada y eficiente implantación de los resultados de investigación en procesos de transformación social y económica. Al mismo tiempo, pretenden crear conciencia y comprensión en la sociedad panameña del valor de la CTI.



Fomento del Emprendimiento

Buscan fortalecer el espíritu emprendedor e iniciativas empresariales innovadoras en el país (tanto en su fase de lanzamiento como de desarrollo, consolidación y escalamiento) a través del acercamiento de los sectores a la ciencia y la tecnología y el estímulo a iniciativas emprendedoras de base tecnológica desde los centros de investigación.

7.2 Programas por tipo de acción

El PENCYT se instrumentará alrededor de 12 Programas en los cinco (5) tipos de acción antes descritos.

7.2.1 Programas orientados al ámbito de desarrollo de capacidades y atracción de talento CTI

Se han definido cuatro (4) programas que se describen en la Tabla 7.

Tabla 7. Descripción de programas orientados al desarrollo de capacidades y atracción de talento.

 Desarrollo de capacidades y atracción del talento CTI	
Programa	Actuaciones
P1: Programa de Fomento al Desarrollo de Capacidades Científicas y Tecnológicas Este programa persigue promover y fortalecer las competencias, habilidades y conocimientos en el ámbito de la ciencia y la tecnología y su gestión dentro del país. Se busca impulsar el progreso científico y tecnológico, así como mejorar la capacidad de innovación en diferentes sectores.	P1-A1: Convocatoria de Becas para Talento CTI. Convocatoria de becas nacionales e internacionales para diversos niveles educativos, dirigida a personal con perfil CTI. Esta iniciativa forma parte de una línea de financiamiento destinada a desarrollar talento humano que contribuya al avance de las áreas prioritarias del país y disciplinas que impacten positivamente en la sociedad. Asimismo, se ofrecen becas e incentivos para la educación superior con el objetivo de fomentar vocaciones científicas entre los jóvenes panameños, promoviendo la identificación, desarrollo, retención y atracción de talento CTI. P1-A2: Convocatoria de becas e incentivos para carreras científicas dirigidas a jóvenes de secundaria, en una ruta de desarrollo clara para el aprovechamiento del potencial de talento CTI. P1-A3: Convocatoria de ayudas a la contratación de personas con perfil de CTI para fomentar la inserción laboral tras la estancia en el extranjero. P1-A4: Fondos de Movilidad para Talento CTI. Se abren fondos de movilidad destinados a financiar pasantías y estancias académicas, facilitando el intercambio de personas con perfil en CTI entre centros de investigación nacionales e internacionales, así como en empresas panameñas. Estos fondos buscan fomentar la colaboración científica, el intercambio de conocimientos y experiencias, la transferencia de conocimiento al sector real y la creación de redes de investigación.
P2: Programa de fortalecimiento de posgrados de perfil CTI Este programa persigue potenciar la oferta de programas de posgrado nacionales de investigación y mejorar su calidad y relevancia en el marco de instituciones académicas del sector público y privado.	P2-A1: Ayudas financieras para la creación de fondos de investigación de cara a apoyar estudiantes de posgrado en la realización de sus proyectos con perfil de CTI. P2-A2: Ayudas para la mejora de laboratorios, bibliotecas, accesos digitales a revistas científicas importantes, adquisición de tecnologías y otros recursos necesarios con el propósito de llevar a cabo proyectos con perfil CTI de alta calidad. P2-A3: Apoyo al desarrollo de marcos de colaboración para la construcción, desarrollo e internacionalización de programas académicos de posgrado, en alianza con instituciones de renombre a nivel nacional e internacional y con los sectores productivos o sistemas de educación y salud, asegurando espacios pertinentes para la investigación en CTI con los sectores.
P3: Programa de incentivos al desarrollo de perfil de CTI noveles Este programa tiene como objetivo respaldar la participación en actividades de CTI de jóvenes y recién graduados en las primeras etapas de sus carreras, así como de profesionales que recién incursionan en el ámbito de la investigación científica y tecnológica. Se pretende fomentar el surgimiento de nuevas ideas, impulsar la innovación y reforzar la capacidad	P3-A1: Creación de un fondo de proyectos CTI destinado a cubrir gastos asociados a la realización de proyectos de investigación, tales como equipos, materiales, viajes, entre otros. P3-A2: Promoción y divulgación de logros y contribuciones de perfiles CTI noveles mediante apoyos para la publicación de resultados de investigación, asistencia a congresos y otros ámbitos de divulgación, así como su participación en redes,

 Desarrollo de capacidades y atracción del talento CTI	
Programa	Actuaciones
investigativa en áreas identificadas como prioritarias en el contexto de los vectores de desarrollo delineados en el plan.	conferencias, congresos y eventos CTI donde puedan intercambiar ideas, establecer contactos y colaborar con otros pares y expertos en su campo. P3-A3: Desarrollo de jornadas de iniciación científica en universidades, apoyos y premios para proyectos de investigación a nivel de licenciatura. P3-A4: Ayudas para la inserción laboral de jóvenes científicos y tecnólogos, facilitando su transición al mercado laboral P3-A5: Feria CTI Nacional del Ingenio Juvenil.
P4: Programa de reconocimiento a proyectos CTI de alto impacto. Este programa tiene como objetivo reconocer los proyectos de CTI que han generado resultados significativos y han dejado una huella notable en las áreas consideradas prioritarias para el desarrollo nacional, según lo establecido en los vectores de desarrollo del Plan. De esta manera, se busca fomentar la excelencia en la investigación y motivar a aquellos con un perfil CTI a seguir contribuyendo con proyectos de alta calidad y relevancia para el país.	P4-A1: Creación del premio nacional de CTI, incluye categorías por edad como investigación juvenil, de temáticas estratégicas.

7.2.2 Programas orientados al ámbito de fortalecimiento institucional y el desarrollo de infraestructuras

Se han definido dos (2) programas que se describen en la Tabla 8.

Tabla 8. Descripción de programas orientados al fortalecimiento institucional y el desarrollo de infraestructuras.

 Fortalecimiento Institucional y de Infraestructura	
Programa	Actuaciones
P5: Programa de fortalecimiento de capacidades institucionales en actores del SNCTI Este programa persigue potenciar las capacidades y la colaboración interinstitucional (público/privada) de las instituciones que conforman el ecosistema de CTI de Panamá, incluyendo universidades, centros de investigación, empresas, organismos gubernamentales y organizaciones no gubernamentales, entre otros, a través del fortalecimiento de los procesos vinculados con la gestión de la I+D+I (estructuras, modelos y procesos).	P5-A1: Convocatorias de ayudas para el fortalecimiento de capacidades de gestión de la CTI. P5-A2: Convocatoria de ayudas y convenios marco para la creación y/o fortalecimiento de oficinas de transferencia y promoción de resultados de I+D+I, centros regionales, sectoriales y universitarios generadores de conocimiento en alianza público-privada, e incubadoras de proyectos y emprendimientos innovadores, en línea con las prioridades identificadas en el marco de los vectores de desarrollo del plan. P5-A3: Convocatoria de ayudas para el fomento de estándares de calidad y acreditación empresarial y su impacto en el desarrollo de la CTI. P5-A4: Promoción de iniciativas de gestión, medición y mejora, como los observatorios de CTI y sus modelos de medición e indicadores.
P6: Programa de desarrollo de infraestructuras Este programa persigue consolidar y expandir la infraestructura científica y tecnológica del país, a través de la dotación de equipamiento y tecnologías avanzadas que permitan incrementar las capacidades institucionales para hacer ciencia de excelencia y proyectos de CTI punteros.	P6-A1: Convocatorias de ayudas para la adquisición de equipamiento e infraestructura tecnológica con fines de I+D+I, así como ayuda técnica y financiera para programas de certificación en mantenimiento y buen uso de estos equipos e infraestructura del sistema para asegurar su sostenibilidad y eficiencia.

7.2.3 Programas orientados al ámbito de desarrollo de investigaciones científicas y generación de soluciones innovadoras

Se han definido dos (2) programas que se describen en la Tabla 9.

Tabla 9. Descripción de programas orientados al desarrollo de investigaciones científicas y generación de soluciones innovadoras.

 Desarrollo de investigaciones y generación de soluciones innovadoras	
Programa	Actuaciones
P7: Programa de fomento a la investigación científica y el desarrollo de soluciones Este programa persigue promover y apoyar la investigación científica y el desarrollo de soluciones innovadoras en áreas prioritarias para el avance científico, tecnológico, social, territorial y ambiental. Se busca impulsar la generación de conocimiento, la innovación y la creación de soluciones que aborden desafíos específicos, en línea con las prioridades identificadas en los vectores de desarrollo del plan con alta incidencia e impacto en los sectores económicos y sociales.	P7-A1: Convocatorias de ayudas de investigación a mediano y largo plazo para proyectos de alto impacto, con planes de transferencia y desarrollo en alianza con diferentes actores del SNCTI, así como para investigaciones en desarrollo sostenible, biodiversidad y su impacto en los territorios panameños. P7-A2: Subvenciones y ayudas a través de préstamos reembolsables y no reembolsables para el desarrollo de soluciones innovadoras.
P8: Programa de reconocimiento a la implementación de soluciones innovadoras de alto impacto. Este programa persigue reconocer aquellas organizaciones o individuos que han generado una solución innovadora significativa, cuyo impacto ha sido notable en áreas prioritarias para el desarrollo del país, reconocidas como tal en el marco de los vectores de desarrollo del plan. Se busca, de esta manera, promover una cultura de innovación y motivar a individuos y organizaciones a continuar trabajando en proyectos innovadores de alta relevancia para el país.	P8-A1: Premio Nacional de Innovación: Menciones - Personas y Organización. P8-A2: Ayudas para el escalamiento de soluciones innovadoras premiadas

7.2.4 Programas orientados al ámbito de la divulgación, transferencia de conocimiento y la cooperación interinstitucional

Se han definido tres (3) programas que se describen en la Tabla 10.

Tabla 10. Descripción de programas orientados a la Divulgación, Transferencia de Conocimiento y Cooperación Interinstitucional.

 Divulgación, Transferencia de Conocimiento y Cooperación Interinstitucional	
Programa	Actuaciones
P9: Programa de apoyo a la transferencia de conocimiento y la cooperación Este programa tiene como objetivo fomentar el intercambio y la transferencia de conocimientos, tecnologías y mejores prácticas entre diversos actores del ecosistema de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI), tanto del sector público como del privado, a nivel local e internacional. Busca crear un punto de encuentro para universidades, centros de investigación, empresas, organismos gubernamentales y organizaciones sin fines de lucro, incluyendo comunidades sociales, con el propósito de establecer marcos de cooperación interinstitucional para el desarrollo conjunto de proyectos de CTI, alineados con las áreas prioritarias establecidas en los vectores de desarrollo del Plan que son de especial interés para el país.	P9-A1: Convocatoria de ayudas a proyectos de cooperación público-privado (clústeres sectoriales, oficinas de transferencia, formación de gestores tecnológicos, etc.). P9-A2: Ayudas y subvenciones para la solicitud y registro de la protección de resultados de CTI, la transferencia de estos resultados entre distintos actores, y su publicación y divulgación P9-A3: Ayudas y subvenciones para la creación de redes colaborativas especializadas de CTI.
P10: Programa de sensibilización y educación en CTI	P10-A1: Ayudas para el desarrollo e inclusión de planes y acciones de sensibilización sobre el valor de la CTI en los

Este programa tiene como objetivo crear conciencia pública sobre la importancia de la CTI como motor del desarrollo económico, territorial y social, además de promover la educación en estas áreas. Pretende fomentar una cultura nacional que valore la CTI, estimular el interés en las carreras STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) y promover la participación en actividades relacionadas con la CTI en todos los niveles educativos del país.	programas educativos, así como en ámbitos comunitarios y colectivos excluidos. P10-A2: Ayudas, estímulos e incentivos para el desarrollo de planes de sensibilización sobre el valor práctico de la CTI, la promoción de sus resultados, y el descubrimiento de vocaciones CTI en niños y jóvenes. P10-A3: Olimpiada Panameña de la CTI.
P11: Programa de educación en ciencias y tecnologías emergentes Este programa persigue incrementar las capacidades de instituciones de educación en el desarrollo de programas educativos vinculados tanto con las disciplinas STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) como con las ciencias sociales con orientación CTI.	Actuaciones: P11-A1: Ayudas para el desarrollo de programas educativos que estimulen el pensamiento disruptivo en ciencias, "ciencia abierta" y tecnologías emergentes, el desarrollo profesional docente en estas áreas, y el mejoramiento de la enseñanza de las ciencias y matemáticas en la educación primaria y secundaria. P11-A2: Ayudas al desarrollo de capacidades de divulgación de la CTI

7.2.5 Programas orientados al ámbito del fomento del emprendimiento

Se ha definido un (1) programa que se describe en la Tabla 11.

Tabla 11. Descripción de programas orientados al Fomento del Emprendimiento.

 Fomento del Emprendimiento	
Programa	Actuaciones
P12: Programa de fomento al emprendimiento Este programa persigue promover y apoyar la creación y desarrollo de nuevas empresas, así como el espíritu emprendedor basado en ciencia (incluyendo el enfoque de innovación social). Se busca estimular la innovación, la creación de empleo, el bienestar social y el crecimiento económico a través del emprendimiento.	P12-A1: Ayudas al estímulo del espíritu emprendedor y la cultura de emprendimiento en todos los niveles educativos y de investigación. P12-A2: Ayudas para nuevos emprendimientos basados en CTI, incluyendo acompañamiento, asesoramiento, mentorías, incubación y escalamiento. P12-A3: Convocatorias para la creación de spin-off de base tecnológica con actores del SNCTI

PECTI

Proyectos
Estratégicos de
Ciencia,
Tecnología e
Innovación



8 PECTI: Proyectos Estratégicos de Ciencia, Tecnología e Innovación y Proyectos estratégicos de la SENACYT.

Los PECTI (Proyectos Estratégicos de Ciencia, Tecnología e Innovación) son un instrumento del PENCYT 2025-2029 que buscan impulsar grandes iniciativas de investigación y desarrollo que contribuyan a resolver problemáticas vinculadas a grandes desafíos y retos que enfrenta Panamá. Son un instrumento de financiamiento público orientado a estimular la colaboración pública - privada entre organismos públicos, universidades, centros de investigación, empresas y organizaciones sociales para presentar al país propuestas de proyectos de ciencia, tecnología e innovación alineadas con las prioridades nacionales.

Los PECTI se configurarán alrededor de grandes desafíos y retos de los ámbitos de incidencia e impacto del PENCYT y formarán parte del plan estratégico de los ministerios y organismos públicos encargados de la implementación de las políticas públicas (Figura 9).

8. La resolución de problemáticas vinculadas a los cuellos de botella de los sectores estratégicos
9. El abordaje de problemáticas de institucionalidad de las organizaciones del ámbito público y los desafíos vinculados con las desigualdades y brechas sociales
10. La generación de soluciones basadas en ciencias para atender los retos y desafíos medioambientales.

El PENCYT 2025-2029 dará prioridad a atender 22 grandes desafíos y retos nacionales (Tabla 12).



Figura 9. Ámbitos de incidencia e impacto de los PECTI.

Los PECTI contendrán actuaciones específicas que buscan orientar esfuerzos de CTI para incidir en tres direcciones:

Tabla 12. Desafíos y retos nacionales del PENCYT 2025-2029.

Desafíos/Retos Económicos/Sectoriales	Desafíos/Retos Sociales e Institucionales	Desafíos/Retos Medioambientales
1. Atención Primaria 2. Acceso Universal a la salud 3. Tecnificación / modernización del sistema de salud 4. Seguridad alimentaria 5. Resiliencia agropecuaria ante el cambio climático 6. Agro: Motor de crecimiento para el país 7. Acceso y calidad de la educación 8. Modernización y optimización del sistema de transporte y logística nacional 9. Transformación y Fortalecimiento del Sector Financiero 10. Integración de tecnologías digitales e inteligentes en la industria 11. Desarrollo e impulso de la actividad de microelectrónica y semiconductores	1. Fortalecimiento de instituciones públicas 2. Incidencia de la CTI en las políticas públicas 3. Digitalización de la gestión pública 4. Reducción de brechas sociales	1. Resiliencia climática 2. Recuperación de la biodiversidad 3. Degradación ambiental 4. Hacia una transición energética 5. Conservación y aprovechamiento de recursos hídricos 6. Gestión y manejo sostenible de océanos

Desafíos/Retos Económicos/Sectoriales	Desafíos/Retos Sociales e Institucionales	Desafíos/Retos Medioambientales
12. Expansión del turismo más allá del canal		

8.1 PECTI de los ámbitos económico/sectorial

8.1.1 PECTI Salud

Tabla 13. PECTI Salud

PECTI	Desafío/Reto	Objetivo general del PECTI	Líneas de trabajo
PROSALUD: Innovación y Equidad en la Atención Primaria	1. Atención Primaria	Fortalecer el sistema de atención primaria en Panamá mediante la implementación de innovaciones tecnológicas y científicas, la mejora en la calidad de los servicios, y la capacitación continua del personal de salud, con el fin de garantizar el acceso equitativo y de calidad a servicios de salud para toda la población, reduciendo las disparidades geográficas y socioeconómicas, y abordando de manera efectiva la creciente carga de enfermedades crónicas y emergentes.	L1. Prevención y promoción de la salud
			L2. Tecnologías para una atención primaria de calidad
			L3. Personal de salud altamente calificado en todo el país
UNISALUD: Universalización de la Salud a través de la CTI	2. Acceso Universal a la salud	Fomentar la generación de soluciones basadas en CTI orientadas a la protección de la salud colectiva e individual mediante un sistema de salud de altas prestaciones transformado digitalmente	L1. Tratamientos y terapias para enfermedades
			L2. Avances científicos y tecnológicos para la interacción personal de salud - paciente
			L3. Tecnologías para el acceso equitativo y sostenible a medicamentos y tecnologías sanitarias esenciales
TECNOSALUD: Innovación y Modernización del Sistema de Salud	3. Tecnificación / modernización del sistema de salud	Mejorar la calidad, eficiencia y accesibilidad del sistema de salud a través de la implementación de tecnologías avanzadas y la modernización de los procesos y servicios médicos, promoviendo una atención sanitaria más efectiva y equitativa para toda la población	L1. Medicina de Precisión y Traslacional
			L2. Tecnologías Diagnósticas y Terapias Innovadoras
			L3. Digitalización y Virtualización de la Salud

8.1.2 PECTI Alimentación

Tabla 14. PECTI Alimentación

PECTI	Desafío/Reto	Objetivo general del PECTI	Líneas de trabajo
AGROSEGURIDAD: Innovación y Tecnología para la Seguridad Alimentaria	1. Seguridad Alimentaria	Promover la generación de soluciones que contribuyan con la seguridad alimentaria a través del desarrollo e implementación de tecnologías avanzadas e innovaciones sostenibles que optimicen la producción, distribución y consumo de alimentos, asegurando el acceso a una alimentación nutritiva, suficiente y segura para toda la población.	L1. Modernización y tecnificación del sector agropecuario y las cadenas agroalimentarias
			L2. Tecnologías para el aprovechamiento territorial agrícola eficiente, rentable y sostenible
			L3. CTI para la gestión de enfermedades agrícolas y pecuarias, protección del patrimonio fito zoosanitario, desarrollo de nuevos cultivos y conservación de la biodiversidad
AGROCLIMA: CTI para la Adaptación del Agro al Cambio Climático	2. Resiliencia agropecuaria ante el cambio climático	Fortalecer la resiliencia del sector agropecuario frente al cambio climático mediante el desarrollo y la implementación de tecnologías avanzadas e innovaciones sostenibles que mejoren la adaptación y mitigación, asegurando la sostenibilidad, productividad y seguridad alimentaria a largo plazo	L1. Agricultura sostenible y resiliente ante el cambio climático
			L2. Innovación para la sostenibilidad y economía circular en el Agro
			L3. Monitoreo y evaluación de la sostenibilidad agrícola

PECTI	Desafío/Reto	Objetivo general del PECTI	Líneas de trabajo
AGROMOTOR: Innovación para el Crecimiento Sostenible del Sector Agropecuario	3. Agro: Motor de crecimiento para el país	Potenciar el sector agropecuario y la agroindustria como motor de crecimiento económico mediante la adopción de tecnologías avanzadas, innovaciones sostenibles y mejoras en la cadena de valor, promoviendo una mayor productividad, competitividad y desarrollo rural inclusivo.	L1. Investigación georreferencial de la oferta de producción y la demanda agropecuaria y agroalimentaria nacional
			L2. Logística y abastecimiento alimentario.
			L3. Innovación y agrotecnología en las cadenas agroalimentarias

8.1.3 PECTI Educación

Tabla 15. PECTI Educación

PECTI	Desafío/Reto	Objetivo general del PECTI	Líneas de trabajo
EDUTEC21: Soluciones CTI para la Educación del siglo XXI	1. Acceso y calidad de la educación	Mejorar el acceso y la calidad de la educación mediante el desarrollo e implementación de tecnologías avanzadas e innovaciones pedagógicas, garantizando una educación inclusiva, equitativa y de calidad para todos los estudiantes, y promoviendo el desarrollo de habilidades y competencias necesarias para el siglo XXI.	L1. Sistematización de la Información Educativa
			L2. Tecnologías para la innovación educativa
			L3. Fomento de la investigación e innovación educativa
			L4. Ciencia y tecnología para la transformación de la práctica docente
			L5. Innovación curricular y calidad educativa en la Educación Superior

8.1.4 PECTI Sectores económicos

Tabla 16. PECTI Sectores Estratégicos

PECTI	Desafío/Reto	Objetivo general del PECTI	Líneas de trabajo
LOGISTEC: Ciencia y Tecnología para la Modernización de la Logística y el Transporte	1. Modernización y optimización del sistema de transporte y logística nacional	Impulsar la modernización y optimización del sistema de transporte y logística nacional mediante la integración de tecnologías avanzadas e innovaciones científicas que mejoren la eficiencia, sostenibilidad y competitividad del sector, contribuyendo al desarrollo económico y social de Panamá	L1. Identificación direcciones y localización eficiente
			L2. Gestión avanzada de la información para servicios de exportación
			L3. Transporte y logística inteligente, segura y sostenible
			L4. Gestión de estacionamientos a nivel nacional
			L5. Capacidades y talento CTI aplicado al transporte y logística
FINNOVA: Innovación financiera para Panamá	2. Transformación y Fortalecimiento del Sector Financiero	Impulsar la modernización y el fortalecimiento el sector financiero de Panamá a través de la implementación de tecnologías avanzadas, el fomento de la innovación científica y tecnológica con aplicación en el sector, y la promoción de prácticas y modelos de negocios sostenibles e inclusivos, para mejorar la competitividad, eficiencia, seguridad y resiliencia del sistema financiero, contribuyendo al desarrollo económico sostenible del país.	L1. Tecnologías para la clasificación y seguridad de datos financieros
			L2. Transformación financiera digital e inclusiva: infraestructura, conectividad y financiamiento innovador
			L3. Capacidades y alianzas para la Innovación y productividad Financiera
SMART INDUSTRY: Transformación Digital y	3. Integración de tecnologías digitales e inteligentes en la industria	Integrar tecnologías digitales e inteligentes en la industria panameña para mejorar la eficiencia operativa, aumentar la competitividad y fomentar la innovación, posicionando a Panamá como un líder	L1. Herramientas digitales para la eficiencia energética
			L2. Modelos de emprendimiento digital para el sector manufacturero

PECTI	Desafío/Reto	Objetivo general del PECTI	Líneas de trabajo
Tecnologías Inteligentes		regional en la transformación digital industrial, atrayendo inversiones y fortaleciendo el talento local con el fin de contribuir al desarrollo sostenible y económico del país.	L3. Tecnologías avanzadas para potenciar la calidad, seguridad y valor agregado de productos del sector manufacturero L4. Talento y habilidades del siglo XXI L5. Posicionamiento del país como ecosistema de tecnologías digitales inteligentes L6. Integración de CTI en políticas públicas de articulación territorial productiva y especializada
TURISMOPLUS: Innovación y Tecnología para Expandir el potencial turístico	4. Expansión del turismo más allá del canal	Desarrollar e implementar soluciones basadas en Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) para expandir y diversificar el turismo en Panamá, más allá del canal, promoviendo el patrimonio natural, cultural e histórico del país, atrayendo a un mayor número de visitantes y apalancando el emprendimiento turístico local para el desarrollo económico y sostenible de las regiones turísticas menos exploradas.	L1. Modernización e innovación digital para el emprendimiento turístico especializado regional, frontera a frontera y costa a costa L2. Formalización de la actividad turística e integración de la oferta L3. Enriquecimiento de rutas turísticas mediante la investigación científica
PROMISE: Programa de Impulso a la Microelectrónica y Semiconductores	5. Desarrollo e impulso de la actividad de microelectrónica y semiconductores	Desarrollar, impulsar y crear las condiciones para las actividades de investigación científica, el desarrollo tecnológico, la producción y distribución de microelectrónicos y semiconductores.	L1. Investigación y el desarrollo vinculadas a la fabricación en semiconductores L2. Formación y capacitación especializada del talento humano en el área de semiconductores

8.2 PECTI de los ámbitos público/social

Tabla 17. PECTI de los ámbitos público/social

	Reto	Objetivo general del PECTI	Líneas de trabajo
FORTIN: Fortalecimiento de la Institucionalidad Pública	1. Fortalecimiento de instituciones públicas	Fortalecer las instituciones del sector público mediante la adopción de tecnologías y prácticas innovadoras que mejoren la eficiencia, transparencia y calidad de los servicios públicos, promoviendo una gobernanza efectiva y centrada en la ciudadanía	L1. Gobierno abierto, transparencia y rendición de Cuentas L2. Gobernanza, ética pública e integridad L3. Cultura cívica y participación ciudadana
INNOVAPOLÍTICA: Ciencia y Tecnología para la Transformación de Políticas Públicas	2. Incidencia de la CTI en las políticas públicas	Fortalecer la formulación de políticas públicas mediante la integración de evidencia científica y el uso de tecnologías avanzadas, promoviendo la toma de decisiones informada, efectiva y transparente que responda a las necesidades y desafíos de la sociedad.	L1. Políticas públicas basadas en evidencias y coherencia intersectorial L2. Articulación y cooperación científica Internacional L3. Planificación estratégica de la sociedad del futuro
PUENTES: Promoviendo la Unión y el Empoderamiento a través de Nuevas Tecnologías para la Equidad Social	3. Reducción de brechas sociales	Reducir las brechas sociales mediante el desarrollo e implementación de tecnologías avanzadas e innovaciones sostenibles que promuevan la equidad, la inclusión y el acceso igualitario a oportunidades y recursos, mejorando la calidad de vida y el bienestar de todas las comunidades.	L1. Gestión de datos para la inclusión L2. Investigación para la equidad social L3. Innovación social para la inclusión
PANAMÁ DIGITAL: Gestión Pública Electrónica	4. Digitalización de la gestión pública	Desarrollar e implementar soluciones basadas en Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) para digitalizar la gestión pública en Panamá, mejorando la eficiencia, transparencia y accesibilidad de los servicios gubernamentales, y fomentando un gobierno más inclusivo, ágil y orientado al ciudadano.	L1. Gobierno digital L2. Identidad digital ciudadana y migratoria L3. Catastro digital nacional L4. Enfoque integral de ciberseguridad

8.3 PECTI del ámbito medioambiental

Tabla 18. PECTI del ámbito medioambiental

PECTI	Desafío/Reto	Objetivo general del PECTI	Líneas de trabajo
CLIMAFUTURO: Tecnología e innovación para la Resiliencia Climática	1. Resiliencia climática	Desarrollar e implementar tecnologías avanzadas y soluciones innovadoras sostenibles para mitigar los efectos del cambio climático, fomentando la adaptación y la resiliencia tanto de los ecosistemas como de las comunidades humanas, con un enfoque en la preservación ambiental y el bienestar socioeconómico a largo plazo	L1. Monitoreo del cambio climático
			L2. Institucionalidad ambiental
			L3. Profesionalización de carreras medioambientales
BIOINNOVA: Innovación para la Biodiversidad Sostenible	2. Recuperación de la biodiversidad	Promover la conservación y restauración de la biodiversidad mediante el desarrollo e implementación de tecnologías avanzadas e innovaciones sostenibles, fortaleciendo la gestión de ecosistemas y fomentando la participación comunitaria para asegurar la integridad de los recursos naturales y los servicios ecosistémicos.	L1. Biorestauración de suelos degradados
			L2. Evidencia científica para la normatividad
			L3. Técnicas avanzadas de restauración y recuperación de ecosistemas
			L4. Valor agregado de productos naturales y especies nativas (bioeconomía)
ECO REVIVE: Ciencia y Tecnología para la Recuperación Ambiental	3. Degradación ambiental	Desarrollar e implementar soluciones tecnológicas integrales para prevenir y mitigar la degradación ambiental, promoviendo una economía circular y la gestión sostenible de residuos, impulsando la innovación social para fortalecer la participación comunitaria, y generando investigaciones que evidencien y mitiguen los impactos de la degradación ambiental en la salud de las personas, con el fin de mejorar su calidad de vida y proteger los ecosistemas.	L1. Economía circular y gestión sostenible de residuos sólidos
			L2. Innovación social para gestión de residuos sólidos
			L3. Impacto de la degradación ambiental en la salud
SMARTENERGY: Transición Energética Inteligente	4. Hacia una transición energética	Impulsar la transición hacia un sistema energético sostenible, resiliente y de bajas emisiones a través del desarrollo e implementación de tecnologías avanzadas, fomentando el uso de energías renovables, la eficiencia energética y la descarbonización de los sectores productivos, al mismo tiempo que se garantiza un acceso equitativo y universal a la energía	L1. Tecnologías de almacenamiento costo-eficientes para energías renovables
			L2. Evidencia científica para un marco regulatorio costo-eficiente de energías renovables
			L3. Modernización de la infraestructura energética
HIDROTEC: Tecnología para la Gestión Sostenible del Agua	5. Conservación y aprovechamiento de recursos hídricos	Promover la conservación y el uso sostenible de los recursos hídricos mediante el desarrollo e implementación de tecnologías avanzadas e innovaciones sostenibles, asegurando la disponibilidad, calidad y gestión eficiente del agua para satisfacer las necesidades actuales y futuras de la sociedad y los ecosistemas	L1. Gestión integral de la conectividad entre cuencas hidrográficas y océanos
			L2. Valoración de los recursos hídricos
			L3. Innovaciones disruptivas para prevenir la escasez de agua en Panamá
FUTURO OCEÁNICO: Innovación y Conservación Sostenible de los Océanos	6. Gestión y manejo sostenible de océanos	Promover la gestión y el manejo sostenible de los océanos mediante el desarrollo e implementación de tecnologías avanzadas e innovaciones sostenibles, asegurando la conservación de la biodiversidad marina, la salud de los ecosistemas y el aprovechamiento responsable de los recursos marinos para el beneficio de las generaciones presentes y futuras.	L1. Gestión y conservación de los recursos marino-costeros
			L2. Nuevas áreas de investigación marino-costera
			L3. Ecosistemas de carbono azul

El documento adjunto “PENCYT 2025-2029. PECTI: Portafolio de Proyectos Estratégicos de Ciencia, Tecnología e Innovación” describe de manera detallada los PECTI incluyendo objetivos específicos de sus líneas de trabajo, alcances de las líneas, metas, indicadores, medios de verificación y consideraciones generales para su implantación.

8.4 Proyectos Estratégicos de la SENACYT

Los proyectos estratégicos de la SENACYT se enmarcan en los programas y constituyen una iniciativa de alcance estratégico para el ecosistema de CTI. Dichos proyectos serán impulsados por actores claves del sistema, generándose de esta manera una agenda estratégica de CTI en el ámbito de los sectores.

La SENACYT, en su rol de articulador del ecosistema de CTI y como una de las instituciones del sector público que moviliza recursos del Estado para impulsar actividades de CTI, ha definido una serie de proyectos estratégicos que constituyen un núcleo importante de las actuaciones del PENCYT, los cuales se listan en la Tabla 19.

Tabla 19. Proyectos estratégicos de la SENACYT

Proyecto estratégico	Descripción	Incidencia en los programas
1. Construcción de la estación científica en el Parque Nacional COIBA	Desarrollo de actividades científicas en el Parque Nacional Coiba y/o otras áreas protegidas	• Desarrollo de capacidades • Desarrollo de investigaciones y desarrollo de soluciones
2. Desarrollo de la plataforma de acceso a la bibliografía científica	Impulsar y fortalecer el acceso a producción científica de calidad (nacional e internacional), así como la infraestructura tecnológica que permita potenciar su aprovechamiento. 9 Plataforma ABC fortalecida y con servicios ampliados 10 Impulso a plataformas y repositorios institucionales / nacionales 11 Impulso y fortalecimiento de Redes Nacionales de Investigación 12 Fortalecimiento de RH gestor de producción científica en los centros de conocimiento	• Fortalecimiento institucional y de Infraestructuras • Desarrollo de investigaciones y desarrollo de soluciones
3. Establecimiento de la AIP: Sistema Nacional de Investigación (SNI AIP)	Potenciar el SIN con la creación de una AIP que permita ampliar el alcance de los estímulos incluyendo a grupos de investigación y estructura acreditadas de investigación	• Fortalecimiento institucional y de Infraestructuras • Desarrollo de capacidades
4. Construcción nuevo edificio de INDICASAT AIP	Ampliación de la capacidad de laboratorios del Instituto para dar respuesta a temas de apoyo a la industria farmacéutica, etc. Laboratorio de análisis de productos farmacéuticos (espacio anexo, luego nuevo edificio): Establecer una capacidad para ofrecer servicios de QC a la industria farmacéutica (detección de contaminantes, etc.)	• Desarrollo de capacidades • Desarrollo de investigaciones y desarrollo de soluciones • Fortalecimiento institucional y de Infraestructuras
5. Establecimiento de CRIVB AIP	Posicionamiento como un ente nacional y regional en la producción de vacunas / bio-fármacos a bajo costo.	• Desarrollo de capacidades • Desarrollo de investigaciones y desarrollo de soluciones • Fortalecimiento institucional y de Infraestructuras
6. Sistema de información de Capacidades, recursos y resultados del SNCTI	Contar con una base de conocimiento de capacidades, recursos y resultados del SNCTI. Vincular a las organizaciones del SNCTI e investigadores con las empresas del sector privado.	• Fortalecimiento institucional y de Infraestructuras • Divulgación, transferencia de conocimiento y la cooperación interinstitucional

Proyecto estratégico	Descripción	Incidencia en los programas
7. Establecimiento de Centro de Investigación en Semiconductores	Impulsar el desarrollo de capacidades nacionales para la producción de semiconductores en el país.	• Desarrollo de capacidades • Desarrollo de investigaciones y desarrollo de soluciones • Fortalecimiento institucional y de Infraestructuras
8. Establecimiento de CIPAC IAP	Posicionamiento como un ente nacional y regional de Investigación y Producción en Ambiente Controlado	• Desarrollo de capacidades • Desarrollo de investigaciones y desarrollo de soluciones • Fortalecimiento institucional y de Infraestructuras
9. Observatorio de Políticas Públicas de CTI	Definición de propuesta de valor, modelo y procesos del Observatorio. Identificar productos de información según colectivos y casos de uso. Establecer estructura de funcionamiento.	• Fortalecimiento institucional y de Infraestructuras
10. Planes Estratégicos de las AIPs promovidas por la SENACYT	Definición del plan estratégico 2025 - 2029 de las AIPs en alineación con el PENCYT 2025-2029	• Fortalecimiento institucional y de Infraestructuras
11. Plataforma de gestión de convocatorias de CTI	Optimizar el proceso de convocatorias públicas de los programas de la SENACYT	• Fortalecimiento institucional y de Infraestructuras
12. Estudio de oferta y demanda de CTI	Analizar y presentar la situación de la oferta y demanda de CTI en el país	• Fortalecimiento institucional y de Infraestructuras
13. Misiones estratégicas	Implementar tres misiones con la metodología de innovación transformativa de Science Policy Research Unit (SPRU).	• Desarrollo de capacidades • Desarrollo de investigaciones y desarrollo de soluciones • Fortalecimiento institucional y de Infraestructuras
14. Fortalecimiento de las AIPs de la SENACYT	Aporte de presupuesto anual para la consolidación de las AIPs	• Fortalecimiento institucional y de Infraestructuras

Marco de Financiamiento de las Acciones del PENCYT



9 Marco de financiamiento de las acciones del PENCYT.

Los escenarios que se contemplan como marco de financiamiento de las acciones del PENCYT 2025-2029 están basados en el objetivo de incrementar la inversión pública en I+D como un % del PIB para el año 2029.

Estos escenarios van desde un escenario deseado de 1% del PIB hasta un escenario más conservador de 0,50 % del PIB.

Se han definido tres escenarios de inversión que pueden ser consultados en el documento adjunto a este plan "Escenarios presupuestarios de inversión de la actividad de CTI 2025-2029". A saber:

- Escenario deseado: se cumple con la meta aspiracional del 1% del PIB para 2029.
- Escenario moderado: Se alcanza una inversión del 75% de la meta aspiracional del 1% del PIB para 2029.

- Escenario conservador: Se alcanza una inversión del 50% de la meta aspiracional del 1% del PIB para 2029.

En este apartado se consideran las cifras correspondientes al escenario deseado.

Dicho incremento será canalizado a través de las organizaciones del estado encargadas de la ejecución de las inversiones en I+D. Se ha establecido una base para esta distribución que está reflejada en la Tabla 20.

Tomando esta base para las estimaciones de los recursos dedicados a la I+D, se definen en los apartados siguientes las proyecciones de inversión que contemplará el PENCYT 2025-2029.

Tabla 20. Distribución del incremento de inversión pública en I+D por organizaciones.

Instituciones	Incremento de la inversión en I+D
Total	100%
SENACYT	50%
FONACITI (fondo para financiamiento CTI de organismos públicos)	50%

9.1 Proyecciones de inversión en I+D para el quinquenio 2025-2029.

Con base en las estimaciones preliminares de crecimiento del PIB para los próximos cinco (5) años, se establece un escenario de aumento en la inversión en I+D como porcentaje del PIB del 0,2% anual hasta alcanzar la cifra de 1% en 2029.

Tabla 21. Estimación de inversión en I+D en el quinquenio 2025-2029.

Concepto (B./)	2025	2026	2027	2028	2029
PIB (Proyección estimada)	82.764.570.000,00	86.902.798.500,00	92.985.994.395,00	99.495.014.002,00	106.459.664.982,00
% Inversión I+D (% PIB)	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0
Total, Inversión I+D (1% objetivo 2029)	165.529.140,00	347.611.194,00	557.915.966,37	795.960.112,02	1.064.596.649,82

9.2 Proyecciones de inversión por fuente y origen de los fondos

En función a la estructura de financiamiento de las actividades de I+D definidas en el modelo de fuentes de recursos, se definen los presupuestos dedicados a I+D por categoría de organizaciones.

Tabla 22. Proyecciones de inversión en I+D por fuente y origen de los fondos para el quinquenio 2025-2029.

Concepto (B./)	2025	2026	2027	2028	2029
Presupuesto de la SENACYT (50% de la inversión en I+D)	82.764.570,00	173.805.597,00	278.957.983,19	397.980.056,01	532.298.324,91
Presupuesto del FONACITI (50% de la inversión en I+D)	82.764.570,00	173.805.597,00	278.957.983,19	397.980.056,01	532.298.324,91
TOTAL	165.529.140,00	347.611.194,00	557.915.966,37	795.960.112,02	1.064.596.649,82

9.3 Proyección de inversión por programas

Se hacen estimados de distribución de los recursos dedicados a la I+D en función de los programas definidos, estableciéndose como criterio de partida la distribución porcentual mostrada en la Tabla 23.

No obstante, esta distribución porcentual debería ir ajustándose en la medida en que se vayan fortaleciendo las capacidades científicas del país y se consoliden las instituciones e infraestructuras, dando cabida a una mayor inversión en los programas orientados al desarrollo de investigaciones científicas y generación de soluciones innovadoras, los programas orientados al ámbito de la divulgación, transferencia de conocimiento y la cooperación interinstitucional nacional e internacional y los programas orientados al ámbito de fomento del emprendimiento.

Tabla 23. Proyecciones de inversión en I+D por programas para el quinquenio 2025-2029.

Concepto (B.I)	%	2025	2026	2027	2028	2029
Programas orientados al ámbito de desarrollo de capacidades y atracción de talento	30%	24.829.371,00	52.141.679,10	83.687.394,96	119.394.016,80	159.689.497,47
Programas orientados al ámbito de fortalecimiento institucional y el desarrollo de infraestructuras	35%	28.967.599,50	60.831.958,95	97.635.294,11	139.293.019,60	186.304.413,72
Programas orientados al ámbito de desarrollo de investigaciones científicas y generación de soluciones innovadoras	15%	12.414.685,50	26.070.839,55	41.843.697,48	59.697.008,40	79.844.748,74
Programas orientados al ámbito de la divulgación, transferencia de conocimiento y la cooperación interinstitucional nacional e internacional	10%	8.276.457,00	17.380.559,70	27.895.798,32	39.798.005,60	53.229.832,49
Programas orientados al ámbito de fomento del emprendimiento	10%	8.276.457,00	17.380.559,70	27.895.798,32	39.798.005,60	53.229.832,49
TOTAL	100%	82.764.570,00	173.805.597,00	278.957.983,19	397.980.056,01	532.298.324,91

9.4 Proyección de inversión por vector de desarrollo

Se establece un escenario de distribución de la inversión en I+D para el próximo quinquenio en función de las características de los vectores de desarrollo y el tipo de proyectos que se ejecutarían (Tabla 24). Esta propuesta de distribución esta ajustada en función de las propuestas generadas por las mesas técnicas con especialistas de cada vector de desarrollo, donde se definieron proyectos estratégicos de alto nivel asociados a cada vector, con incidencia en los ámbitos económico/sectorial, público/social y medioambiental.

Tabla 24. Proyecciones de inversión en I+D por vector de desarrollo.

Concepto (B.I)	%	2025	2026	2027	2028	2029
Vector Salud	30,86 %	25.538.989,26	53.631.877,45	86.079.163,31	122.806.272,99	164.253.390,13
Vector Alimentación	24,50 %	20.274.711,54	42.576.894,24	68.335.915,25	97.492.572,42	130.396.315,61
Vector Digitalización y Transformación Productiva	13,40 %	11.087.114,46	23.282.940,37	37.369.119,29	53.313.276,85	71.306.507,78
Vector Medioambiente	6,06 %	5.013.895,23	10.529.179,98	16.899.333,87	24.109.716,32	32.246.745,58
Vector Desarrollo Social e Institucional	16,92 %	14.000.407,03	29.400.854,77	47.188.371,90	67.322.077,25	90.043.278,32
Otras Actividades de CTI	3,48 %	2.877.714,73	6.043.200,94	9.699.337,50	13.837.721,51	18.507.952,51
Universidades	12,08 %	9.997.836,05	20.995.455,70	33.697.706,39	48.075.394,45	64.300.840,08
TOTAL	100%	82.764.570,00	173.805.597,00	278.957.983,19	397.980.056,01	532.298.324,91

9.5 Proyección de inversión PECTI

Se establecen las siguientes proyecciones de inversión en los proyectos estratégicos de Ciencia, Tecnología e Innovación bajo la premisa de invertir el 50% de los fondos destinados a los organismos públicos a su implementación.

Tabla 25. Proyección de inversión PECTI.

Concepto (B/.)	%	2025	2026	2027	2028	2029
PECTI de Salud	33,66%	13.931.274,71	29.255.676,89	46.955.361,41	66.989.648,94	89.645.892,13
PECTI de Alimentación	29,26%	12.109.326,99	25.429.586,68	40.814.486,62	58.228.667,58	77.921.901,89
PECTI de Digitalización y Transformación productiva	13,43%	5.557.008,64	11.669.718,14	18.729.897,62	26.721.320,60	35.758.608,41
PECTI de Medioambiente	7,27%	3.006.751,93	6.314.179,05	10.134.257,37	14.458.207,19	19.348.047,08
PECTI de Desarrollo social e institucional	12,76%	5.279.037,56	11.085.978,88	17.792.996,11	25.384.674,45	33.969.901,67
PECTI Universidades	3,62%	1.498.885,17	3.147.658,86	5.051.992,46	7.207.509,25	9.645.125,88
TOTAL	100%	41.382.285,00	86.902.798,50	139.478.991,59	198.990.028,00	266.149.162,46

9.6 Proyección de inversión en Proyectos Estratégicos de la SENACYT

Se establecen las siguientes proyecciones de inversión en los proyectos estratégicos de Ciencia, Tecnología e Innovación de la SENACYT bajo la premisa de invertir el 35% a su implementación.

Tabla 26. Proyección de inversión Proyectos Estratégicos de la SENACYT

#	Proyecto estratégico (B/.)	2025	2026	2027	2028	2029
1	Construcción de la estación científica en el Parque Nacional COIBA	500.000,00				
2	Desarrollo de la plataforma de acceso a la bibliografía científica	500.000,00	700.000,00	800.000,00	900.000,00	950.000,00
3	Establecimiento de la AIP: Sistema Nacional de Investigación (SNI AIP)	3.700.000,00				
4	Construcción nuevo edificio de INDICASAT AIP	2.195.000,00	2.195.000,00	2.195.000,00	3.763.200,00	10.348.200,00
5	Establecimiento de CRIVB AIP	4.000.000,00	4.400.000,00	5.000.000,00	5.200.000,00	5.600.000,00
6	Sistema de información de Capacidades, recursos y resultados del SNCTI		10.348.200,00			
7	Establecimiento de Centro de Investigación en Semiconductores	2.500.000,00	6.200.000,00	11.300.000,00	11.400.000,00	5.000.000,00
8	Establecimiento de CIPAC IAP	1.500.000,00	2.000.000,00	2.500.000,00	3.000.000,00	3.500.000,00
9	Observatorio de Políticas Públicas de CTI	50.000,00				
10	Plan Estratégico de CENAMEP AIP, INFOPLAZAS AIP y SNI AIP, CIEDU AIP	400.000,00				
11	Plataforma de gestión de convocatorias de CTI	150.000,00	100.000,00	100.000,00	100.000,00	100.000,00
12	Estudio de oferta y demanda de CTI	100.000,00				
13	Misiones estratégicas	150.000,00				
14	Fortalecimiento de las AIPs de la SENACYT	39.571.897,00	70.951.058,64	113.876.449,11	162.463.734,07	217.295.244,32
TOTAL, PE SENACYT		65.665.097,00	86.546.058,64	135.771.449,11	186.826.934,07	242.793.444,32

Medidas Estructurales

Implementación
de la Gobernanza



10 Medidas estructurales: Implementación de la gobernanza

La gobernanza del Plan buscará estructurar un esquema de coordinación, articulación, dinamización, apropiación y retroalimentación que permita optimizar la utilización de los recursos dedicados a la I+D y aportar efectividad y eficiencia con enfoque de gestión por objetivos y medición de impactos, asegurando de esta manera una adecuada cuenta y razón. Este marco de gobernanza se define a través de una serie de medidas estructurales en lo relativo a inversión, articulación, apropiación y retroalimentación.

El PENCYT 2025-2029 contemplará dos niveles de Gobernanza:

- Gobernanza Estratégica
- Gobernanza Táctica-operativa

La Gobernanza estratégica del Plan recaerá en el órgano rector de la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, el Consejo Interministerial de Ciencia, Tecnología e Innovación (CICYT), la Comisión Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (CONACYT), como órgano asesor y la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT).

La Gobernanza táctica-operativa recaerá en la SENACYT, como organismo encargado de la coordinación de la implementación del PENCYT 2025-2029, el Comité Técnico Nacional de Seguimiento (CTNS) y las comisiones técnicas de seguimiento en los ámbitos de incidencia e impacto (CTSii).

El CTNS es un brazo técnico del CICYT coordinado por la SENACYT e integrado por representantes de los ministerios y organizaciones del Estado que forman parte del CICYT.

Las CTSii serán configuradas por la SENACYT para coordinar, monitorear, hacer seguimiento y evaluar la implantación del PENCYT a nivel sectorial y contarán con una amplia participación de organizaciones de los sectores y actores del SNCTI.

10.1 Modelo de Gobernanza

El Modelo de Gobernanza del PENCYT 2025-2029 define cinco (5) tipos de acción:

- Gobierno y coordinación interministerial
- Colaboración interministerial y eficiencia administrativa
- Responsabilidad social y económica de la CTI
- Igualdad territorial, inclusión y género
- Buen gobierno y gestión orientada a objetivos
- Rendición de cuentas y transparencia

- Ética en la investigación

Igualmente, define los órganos de gobierno y su ámbito de competencia, las instituciones que intervienen, las funciones que desempeñan en el marco de la gobernanza y los instrumentos con que contará el modelo para ejercer sus funciones (Figura 10).

Los órganos de gobernanza interactuarán en el plano



Figura 10. Modelo de Gobernanza

táctico para coordinar la implementación del PENCYT en los ámbitos de incidencia e impacto a través de los CTSii. Éstos serán responsables del seguimiento y evaluación en sus ámbitos específicos y generarán los informes de evaluación que posteriormente serán consolidados a nivel nacional por el CTNS.

A su vez, el CTNS presentará ante los órganos de gobernanza estratégica los resultados de la evaluación a objeto de la toma de decisiones en relación con el redireccionamiento de las acciones contempladas en el plan.

10.2 Órganos de Gobernanza e instituciones que intervienen

10.2.1 Gobernanza estratégica

- **Consejo Interministerial de Ciencia, Tecnología e Innovación (CICYT)**
 - Ministerio de la Presidencia (MINPRE)
 - Ministerio de Salud (MINSA)
 - Ministerio de Comercio e Industrias (MICI)
 - Ministerio de Educación (MEDUCA)

- Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDAS)
- Ministerio de Economía y Finanzas (MEF)
- Ministerio del Ambiente (MIAMBIENTE)
- Autoridad Nacional para la Innovación Gubernamental (AIG), en calidad de asesor.
- Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT), estará en calidad de secretaría técnica.

Comisión Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (CONACYT)

- Secretario Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (presidente)
- Representantes de Instituciones del Estado (representante encargado(a) del viceministerio de Economía del MEF, director(a) de Informática del MIDA, Asesor(a) del Despacho Superior del MINSA, subdirector(a) de Planificación del IFARHU, director(a) nacional de Innovación, de la AIG)
- Representantes de organismos gremiales de los sectores productivos de la Nación
- Representantes de universidades oficiales
- Representantes de instituciones particulares de educación superior y comunidad científica.

Secretaría Nacional de Ciencia, tecnología e Innovación (SENACYT)

- Junta directiva de la SENACYT
- Secretario Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación

Comité Técnico Nacional de Seguimiento (CTNS)

- Oficina de Planificación de la SENACYT
- Representantes de miembros del CICYT, con voz y voto designados con criterio técnico experto

10.2.2 Gobernanza Táctica-operativa

Secretaría Nacional de Ciencia, tecnología e Innovación (SENACYT)

- *Secretario Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación*
- *Oficina de Planificación*

- Dirección de Innovación en el Aprendizaje de la Ciencia y la Tecnología
- Dirección de Desarrollo de Capacidades Científicas y Tecnológicas.
- Dirección de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico
- Dirección de Innovación Empresarial
- Sistema nacional de Investigación (SNI)
- Oficina de Articulación Estratégica (OAE)

Comisiones Técnicas de Seguimiento en los ámbitos de incidencia e impacto (CTSii)

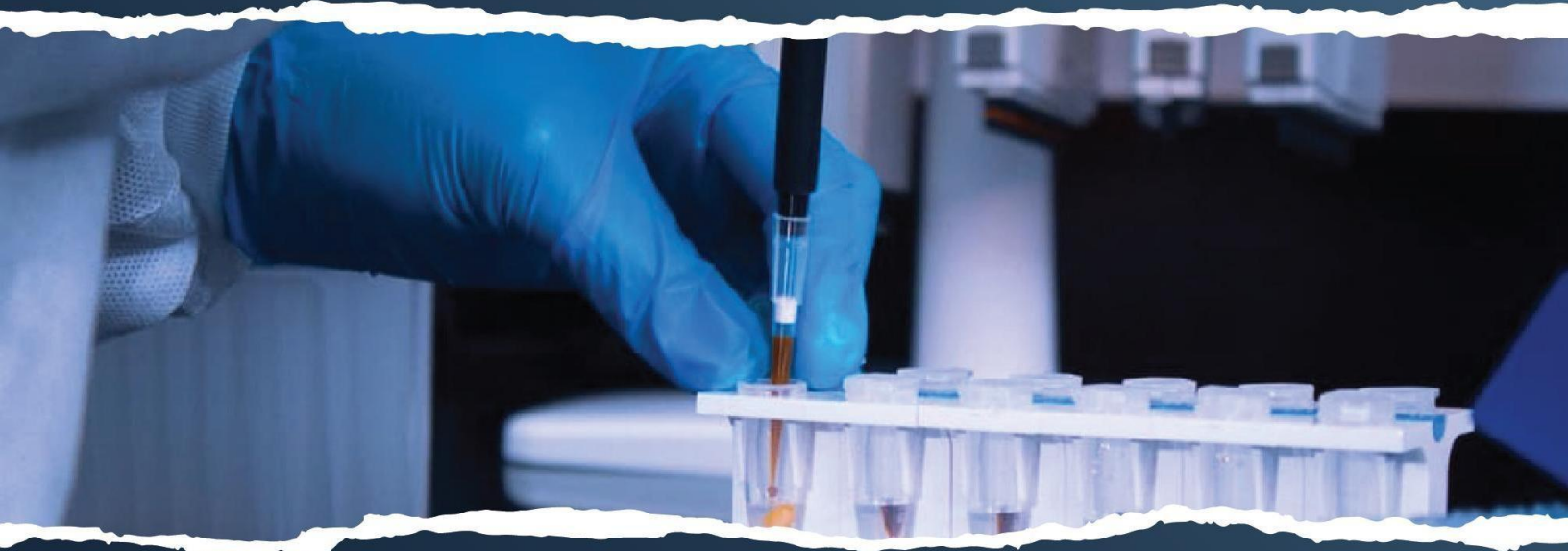
- Oficina de Planificación de la SENACYT y otras instancias a definir
- Representantes de organizaciones públicas del sector
- Representantes del SNCTI (Investigación, organizaciones empresariales, organizaciones gremiales)
- Representantes de la sociedad civil

10.3 Instrumentos

Los instrumentos con que contará la gobernanza del PENCYT 2025-2029 son:

- La Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2040.
- El marco normativo que regula la actividad de CTI en Panamá: la Ley 13 del 5 de abril de 1997, la Ley 50 del 21 de diciembre de 2005, el Decreto ejecutivo 832 del 14 de diciembre 2020, el Decreto Ejecutivo 1843 del 16 de diciembre de 2014.
- El Sistema de Información del SNCTI que considerará, de manera complementaria, otros indicadores macro proporcionados por organismos oficiales, tales como el INEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censo), el Observatorio de Ciencia, Tecnología e Innovación, el Sistema Integrado Estadístico en Ciencia, Tecnología e Innovación (SIECTI), la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT), y otras fuentes oficiales.
- Los Informes anuales de seguimiento y evaluación generados por los sectores.
- El Sistema de Indicadores de monitoreo, seguimiento, evaluación del PENCYT 2025-2029.

Seguimiento, Monitoreo y Evaluación de los Programas y Proyectos



11 Seguimiento, monitoreo y evaluación de los programas y proyectos

El PENCYT 2025-2029 estará sometido a un seguimiento anual a través de un proceso de evaluación que contempla los siguientes elementos:

- El Consejo Interministerial de Ciencia, Tecnología e Innovación (CICYT) realizará semestralmente el seguimiento de la implementación del PENCYT. Para ello contará con el apoyo del Comité Técnico Nacional de Seguimiento (CTNS) quien deberá preparar informes de evaluación trimestrales con la información proporcionada por la SENACYT, como responsable de coordinar la implementación del PENCYT, además de la proporcionada por las comisiones técnicas de seguimiento en los ámbitos de incidencia e impacto (CTSii). Estos entes deben mantener una relación constante y abierta con la comunidad científica.
- La SENACYT, en el contexto de la gobernanza táctico-operativa, hará un seguimiento mensual de la implementación e impactos del PENCYT. Para ello, contará con el apoyo de las comisiones técnicas de seguimiento en los ámbitos de incidencia e impacto (CTSii).
- La evaluación seguirá principios de gestión, seguimiento y monitoreo ágiles que aseguren eficiencia administrativa, buen gobierno y gestión orientada a objetivos, rendición de cuentas y transparencia en la ejecución de los fondos y tomará en cuenta criterios de responsabilidad social y económica de la CTI, incorporando aspectos relacionados con la igualdad territorial, inclusión y género y ética en la investigación.

La Figura 10 esquematiza el proceso de seguimiento, monitoreo y evaluación del PENCYT

El Comité Técnico Nacional de Seguimiento (CTNS) definirá los protocolos y la metodología de evaluación, determinando los indicadores cuantitativos y cualitativos utilizados para ello. Igualmente, se tendrá en cuenta la necesidad o conveniencia de llevar a cabo evaluaciones puntuales a partir de la recolección de información que pueda ser necesaria para la evaluación. Dicha evaluación se elevará a la SENACYT y al CICYT. Un involucramiento más fuerte de los miembros del CTNS con la comunidad científica y tecnológica es esencial para estas evaluaciones, asegurando que los procesos de seguimiento y mejora sean pertinentes y alineados con las necesidades del sector. Adicionalmente, se fomentará la realización de evaluaciones por terceros y auditorías externas para garantizar la transparencia y objetividad del proceso.

Las comisiones técnicas de seguimiento en los ámbitos de incidencia e impacto (CTSii) llevarán la evaluación trimestral de la implementación del PENCYT en su sector correspondiente, haciendo uso de los protocolos, metodologías e indicadores establecidos por el CTNS. Esto con el propósito de normalizar el proceso y establecer los estándares de evaluación que permitan tener una lectura comparativa uniforme.

11.1 Evaluación de los programas y proyectos

El proceso de evaluación ofrecerá una clara de cómo se llevaron a cabo las inversiones en I+D y los resultados e impactos que lograron. Su orientación se centra en:

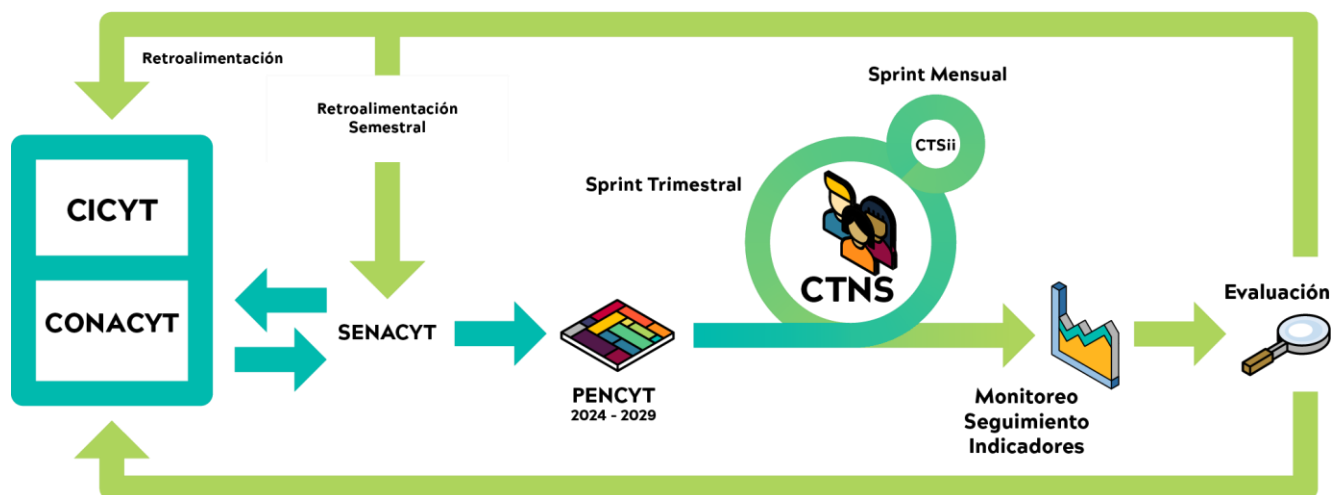


Figura 10. Esquema del proceso de seguimiento, monitoreo y evaluación del PENCYT.

- Mejorar la toma de decisiones basadas en evidencia científica sobre cómo apoyar mejor las prioridades de investigación e innovación, maximizando el valor y el impacto que se genera.
- Aprender qué funcionó bien y qué no tan bien en la ejecución de nuestras inversiones y en la consecución del impacto, para mejorar continuamente.
- Demostrar que la inversión que se hace con fondos públicos representa una buena relación producto-valor, y por consiguiente genera una adecuada cuenta y razón de la ejecución de fondos públicos.
- Divulgar y promover el impacto y los casos de éxito, ayudando a justificar y asegurar futuras inversiones en investigación e innovación.

Dada la complejidad de la evaluación de resultados e impacto, durante la implementación del PENCYT se tendrá en cuenta medidas a través de un diseño y una implementación de la evaluación que evite sesgos y ayude a mitigar factores externos que puedan incidir en los resultados e impactos generados. Para ello se tomarán en cuenta los siguientes elementos.

- Uso de enfoques de métodos mixtos (a menudo tanto cualitativos como cuantitativos).
- Establecimiento de la situación de partida, estableciendo un diagnóstico concreto y líneas base contrastadas y lo que habría sucedido si no se hubiera financiado el proyecto.
- Realización de evaluaciones intermedias durante la vigencia del programa.
- Garantía de que se recopilen datos adecuados a través de procesos de monitoreo mientras el programa avanza.

La evaluación se sustentará en procesos de revisión conducidos por las CTSii, paneles de expertos y en algunos casos, si se amerita, la contratación de evaluaciones externas.

La evaluación de los programas y proyectos considerará: evaluaciones de proceso que permitirán conocer cuán efectivo ha sido la toma de decisiones, el financiamiento, la asignación de recursos y el progreso hacia los objetivos, evaluaciones de impacto, para determinar cómo la inversión en los programas y proyectos ha incidido en la economía y la sociedad en términos de creación de conocimiento, resultados obtenidos e impactos más amplios, y evaluaciones de relación producto-valor, que nos permitirán determinar el costo de oportunidad y el uso más efectivo de los recursos destinados a I+D.

La importancia de la evaluación radica no solo en constatar la transparencia y justificación de los recursos invertidos sino generar una cultura de mejora continua en todo el SNCTI como paradigma futuro de comportamiento que permita lograr la visión que aspira alcanzar este PENCYT 2025-2029 y optimizar los procesos de toma de decisiones.



11.2 Indicadores de monitoreo, seguimiento y evaluación

El PENCYT 2025-2029 contempla una batería de indicadores que permitirán hacer un seguimiento y evaluar la implantación de las acciones de cada uno de sus ámbitos de actuación y evaluar los resultados e impactos generados (ver para más detalle en el documento adjunto “PENCYT 2025-2029: Indicadores de seguimiento y evaluación”).

Se definen tres niveles de indicadores:

- Indicadores de los objetivos estratégicos del PENCYT
- Indicadores de los Programas
- Indicadores de los PECTI (Proyectos Estratégicos de Ciencia, Tecnología e Innovación)

11.2.1 Indicadores de los Objetivos estratégicos

Tabla 27. Indicadores de los Objetivos estratégicos.

No.	Objetivos Estratégicos	Indicadores
1	Incrementar la inversión en CTI	• Nivel de inversión real en I+D • Participación de la SENACYT en el total de inversión pública en CTI • Participación de organismos públicos en el total de inversión pública en CTI
2	Consolidar el ecosistema de innovación	• Alianzas Estratégicas Formalizadas Empresa-Academia-Institutos de Investigación • Número de investigadores • Acuerdos de transferencia de tecnología • Número de centros de investigación consolidados (nivel de madurez medio y avanzado) • Participación en redes y consorcios • Grupos de investigación formalizados • Número de Laboratorios de interés nacional
3	Fortalecer capacidades e infraestructuras de CTI	• Número de posgrados Consolidados • Número de Becarios • Inversión en ayudas para infraestructuras • Inversión en fortalecimiento de capacidades para etapas posterior a la investigación y previas a la transferencia de tecnología o incubación para investigadores • Inversión en investigaciones científicas y desarrollo tecnológico de larga duración (superior a 36 meses) • Inversión en fortalecimiento a equipamiento infraestructura en I+D
4	Promover la innovación en sectores estratégicos	• Número de Proyectos PECTI Financiados • Inversión en proyectos PECTI • Número de proyectos financiados con fondos sectoriales • Inversión en proyectos financiados con fondos sectoriales
5	Fomentar la sostenibilidad y equidad	• Número de proyectos/estudios que impactan en poblaciones o actores vulnerables • Número de becarios de grupos minoritarios • Número de proyectos con criterios de sostenibilidad e inclusión
6	Incentivar la inversión privada en innovación	• Porcentaje de proyectos con financiamiento privado • Número de empresas grandes que invierten en I+D+I • Número de PYMES que invierten en I+D+I • Porcentaje de proyectos con financiamiento privado • Porcentaje de proyectos de co-financiamiento público-privada • Participación del sector privado en inversión en CTI
7	Potenciar la dimensión territorial	• Porcentaje de proyectos en las regiones • Número de becarios e investigadores por regiones • Número de centros regionales • Monto de la inversión en I+D por regiones • Número de redes regionales
8	Impulsar la transferencia de conocimiento y tecnología	• Número de tecnologías y/o registros de propiedad intelectual licenciados • Número de investigadores participando en proyectos de transferencia de tecnología • Número de oficinas de transferencia de conocimiento

No.	Objetivos Estratégicos	Indicadores
		- Número de empresas de base tecnológica - Número de incubadoras y acelerados de base tecnológica
9	Fomentar la cultura científica	- Número de eventos científicos y tecnológicos en el período 2025-2029 - Índice de percepción de la ciudadanía del valor de la CTI - Número de medios de divulgación científica - Porcentaje de publicaciones científicas de acceso abierto - Número de acciones de diplomacia científica

11.2.2 Indicadores de los programas

Desarrollo de capacidades y atracción del talento CTI

Tabla 28. Indicadores de Desarrollo de capacidades y atracción del talento CTI.

Programas	Indicadores	Programas	Indicadores
P1: Programa de Fomento al Desarrollo de Capacidades Científicas y Tecnológicas		P2: Programa de fortalecimiento de posgrados de perfil CTI	
P1-A1: Convocatoria de Becas para Talento CTI	- Número de becarios en CTI - Inversión anual en becas otorgadas - Tasa de finalización de programas % de becarios doctorales que permanecen en CTI % de becarios doctorales que se incorporan al SNI	P2-A1: Ayudas financieras para fondos de investigación	- Número de posgrados con fondos de investigación - Total de fondos asignados y utilizados - Resultados y publicaciones derivadas - Grupos de investigación vinculados a los posgrados
P1-A2: Becas e incentivos para jóvenes de secundaria	- Número de jóvenes participando en actividades de CTI - Número de mujeres jóvenes en proyectos CTI	P2-A2: Ayudas para mejora de infraestructura y recursos	- Número de laboratorios fortalecidos - Accesos digitales a recursos científicos aumentados - Creación de espacios colaborativos
P1-A3: Ayudas a la contratación de perfiles CTI	- Número de contrataciones apoyadas - Retención de personal	P2-A3: Apoyo a colaboraciones e internacionalización	- Número de programas académicos desarrollados e internacionalizados - Número de colaboraciones internacionales establecidas - Participación de estudiantes y docentes en programas internacionales - Resultados de las colaboraciones (publicaciones, proyectos conjuntos)
P1-A4: Fondos de Movilidad para Talento CTI	- Número de beneficiarios - Impacto en formación y redes - Número de colaboraciones/publicaciones - Evaluación de la experiencia - Número de programas duales aprobados en las universidades		
P3: Programa de incentivos al desarrollo de perfil de CTI noveles		P4: Programa de reconocimiento a proyectos CTI de alto impacto.	
P3-A1: Fondo de proyectos CTI	- Inversión destinada a la convocatoria para la formación de talento humano en investigación en Educación Superior - Número de proyectos financiados - Número de estudiantes apoyados % de proyectos culminados satisfactoriamente	P4-A1: Creación del premio nacional de CTI	- Número de premios otorgados y proyectos reconocidos - Número de entidades/empresas premiadas - Número de solicitudes recibidas - Número de ediciones del Premio
P3-A2: Promoción y divulgación de logros CTI noveles	- Número de campañas de promoción y divulgación - Reconocimiento público y mediático - Participación en eventos y ferias científicas		

Programas	Indicadores	Programas	Indicadores
P3-A3: Jornadas de iniciación científica	- Número de jornadas y eventos realizados - Participación y satisfacción de asistentes - Proyectos y trabajos presentados - Continuidad de participantes en actividades CTI		
P3-A4: Ayudas para inserción laboral	- Número de insertados laboralmente - Retención y desempeño de los insertados - Satisfacción de los empleadores - Proyectos e investigaciones realizados		
P3-A5: Feria CTI Nacional del Ingenio Juvenil	- Número de proyectos - Número de estudiantes que participan en la feria - Número de estudiantes que continúan en carreras de STEM		

Fortalecimiento Institucional y de Infraestructura

Tabla 29. Indicadores de Fortalecimiento Institucional y de Infraestructura.

Programas	Indicadores	Programas	Indicadores
P5: Programa de fortalecimiento de capacidades institucionales en actores del SNCTI		P6: Programa de desarrollo de infraestructuras	
P5-A1: Ayudas para fortalecimiento de capacidades de gestión CTI	- Número de ayudas otorgadas - Mejoras en la gestión de CTI en instituciones beneficiadas - Satisfacción de las instituciones con mejoras - Impacto en eficiencia y efectividad de gestión CTI	P6-A1: Ayudas para adquisición de equipamiento e infraestructura tecnológica I+D+I	- Gasto destinado a la convocatoria para la creación y fortalecimiento de infraestructura - Número de llamados de las convocatorias para la creación y fortalecimiento de infraestructura - Número de consorcios de laboratorios, centros regionales, laboratorios o AIPs que en el marco de las convocatorias de creación y fortalecimiento de la infraestructura establezcan convenios - Inversión total en adquisición de equipamiento e infraestructura - Usuarios aproximados que tengan acceso a los equipos e infraestructura
P5-A2: Ayudas para oficinas de transferencia y promoción I+D+I	Número de oficinas OTC creadas o fortalecidas		
P5-A3: Ayudas para fomento de estándares de calidad y acreditación	- Número de empresas acreditadas - Resultados y mejoras tras acreditación		
P5-A3: Ayudas para fomento de estándares de calidad y acreditación	- Número de iniciativas implementadas - Resultados y mejoras obtenidas - Satisfacción de beneficiarios		

Desarrollo de investigaciones y generación de soluciones

Tabla 30. Indicadores de Desarrollo de investigaciones y generación de soluciones.

Programas	Indicadores	Programas	Indicadores
P7: Programa de fomento a la investigación científica y el desarrollo de soluciones		P8: Programa de reconocimiento a la implementación de soluciones innovadoras de alto impacto	
P7-A1: Ayudas de investigación incentivos a mediano y largo plazo para proyectos de alto impacto	- Número de proyectos financiados para la solución de desafíos prioritarios del país - Inversión total en proyectos de investigación financiados (por desafío) - Grado de avance de soluciones a los desafíos (inicial, intermedio y avanzado) - Número de proyectos financiados por ODS - Número de documentos y/o informes de traspaso de evidencia científica para tomadores de decisiones - Mecanismos de financiamiento de mediano y largo plazo habilitado, tomando como base el avance en la solución de desafío - Número de soluciones en estado de solicitudes de propiedad intelectual (vinculación tecnológica y propiedad intelectual) - Número de colaboraciones industria-academia-sector privado-gobiernos locales- ONGs - socios estratégicos, entre otros.	P8-A1: Premio Nacional de Innovación	- Número de premios otorgados - Número de entidades/empresas premiadas - Número de solicitudes recibidas - Número de ediciones del Premio Nacional de Innovación - Números de empresas que postulan que articulan con el sistema de CTI - Cobertura y divulgación en distintos canales de comunicación.
P7-A2: Subvenciones y préstamos para desarrollo de soluciones innovadoras	- Número de subvenciones otorgados - Número de préstamos otorgados - Tasa de retorno de inversión (préstamos reembolsables) - Número de empleos generados (Número de empleos generados de alto valor científico e inserción de becarios de CTI) - Monto de las subvenciones otorgadas - Número de empresas/entidades apoyadas - Números de apoyos para soluciones innovadoras (bonos verdes, aportes reembolsables y no reembolsables, voucher por servicios tecnológicos, subsidios, fondos de contrapartida, préstamos, entre otros) - Número de beneficiarios alcanzados y tipos de resultados obtenidos - Informe de las evaluaciones externas - Número de empleos generados de alto valor científico e inserción de becarios de CTI	P8-A2: Ayudas para escalamiento de soluciones innovadoras premiadas	- Número de soluciones escaladas - Montos de ayudas redirigidas - Número de entidades/empresas apoyadas - Números de convocatorias específicas para escalamiento de soluciones innovadoras premiadas - Número de empleos generados de alto valor científico e inserción de becarios de CTI dentro de las empresas premiadas

Divulgación, Transferencia de Conocimiento y Cooperación Interinstitucional

Tabla 31. Indicadores de Divulgación, Transferencia de Conocimiento y Cooperación Interinstitucional

Programas	Indicadores	Programas	Indicadores
P9: Programa de apoyo a la transferencia de conocimiento y la cooperación		P10: Programa de sensibilización y educación en CTI	
P9-A1: Ayudas a proyectos de cooperación público-privado	- Número de proyectos financiados - Número de tecnologías licenciadas - Monto de los aportes de la empresa privada - Monto de los aportes de las instituciones públicas - Número de investigadores involucrados en proyectos de cooperación público-privada	P10-A1: Ayudas a proyectos para la innovación educativa	- Número de proyectos financiados - Número de investigadores involucrados en proyectos - Inversión total en proyectos de innovación financiados - Número de proyectos de innovación educativas que pasan a fase de aplicación en mayor escala % de mujeres en equipo proponente
P9-A2: Ayudas para protección y transferencia de resultados CTI	- Número de solicitudes y registros de protección - Ingresos generados por comercialización - Número de acuerdos de licencia - Tasa de éxito en obtención de figuras de protección de la propiedad intelectual.	P10-A2: Ayudas para acciones de sensibilización sobre el valor práctico de CTI y vocaciones en jóvenes	- Número de jóvenes beneficiados - Número de mujeres jóvenes en proyectos CTI - Número de jóvenes de las regiones participando en actividades CTI - Número de actividades que se realicen con alcance a nivel nacional - Creación de espacios con acceso a recursos tecnológicos - Número de instituciones/organizaciones colaboradoras involucradas en actividades de CTI
P9-A3: Ayudas para redes colaborativas de CTI	- Número de redes creadas - Número de investigadores participando y colaborando en redes - Proyectos conjuntos iniciados - Fondos externos atraídos - Publicaciones conjuntas resultantes	P10-A3: Olimpiadas Panameñas de la CTI	- Número de participantes y género - Evaluación de la experiencia - Número, tipo y región de escuelas participantes - Seguimiento de participantes en carreras CTI - Continuidad en el tiempo de las olimpiadas existentes
P11: Programa de educación en ciencias y tecnologías emergentes			
P11-A1: Ayudas para programas educativos en pensamiento disruptivo, ciencia abierta y tecnologías emergentes	- Número de programas educativos desarrollados - Participación y satisfacción de estudiantes - Resultados y beneficios de programas - Número de docentes capacitados		
P11-A2: Ayudas al desarrollo de capacidades de divulgación de la CTI	- Número de capacidades de divulgación desarrolladas - Participación de investigadores y comunicadores		
P11-A3: Apoyo al fortalecimiento de las capacidades pedagógicas de los docentes en áreas CTI	- Número de formaciones realizadas - Número de docentes participantes		

Fomento del Emprendimiento

Tabla 32. Indicadores de Fomento del Emprendimiento.

Objetivos Estratégicos	Indicadores
P12: Programa de fomento al emprendimiento	
P12-A1: Ayudas al estímulo del espíritu emprendedor	• Número de iniciativas de emprendimiento apoyadas • Inversión total de apoyo a iniciativas de emprendimiento • Número de estudiantes en programas de emprendimiento • Número de estudiantes en proyectos de emprendimiento • Tasa de supervivencia de iniciativas de emprendimientos • Número de alianzas de entidades académicas para impulsar el emprendimiento
P12-A2: Ayudas para nuevos emprendimientos CTI	• Número de emprendimientos de CTI apoyados • Patentes/propiedad intelectual generada • Inversión externa atraída • Contribución al PIB de emprendimientos de CTI • Tasa de internacionalización de los emprendimientos de CTI • Número de proyectos de emprendimiento de CTI apoyados
P12-A3: Creación de spin-off de base tecnológica	• Número de spin-off creadas • Volumen de ventas de las spin off de base tecnológica • Empleos creados por las spin off de base tecnológica • Fondos de capital de riesgo atraídos • Contribución al PIB de spin off de base tecnológica • Tasa de internacionalización de spin off de base tecnológica

11.2.3 Indicadores de los PECTI

El documento adjunto: “PECTI: Portafolio de Proyectos Estratégicos de Ciencia, Tecnología e Innovación” contiene para cada uno de los proyectos PECTI los indicadores correspondientes a cada una de sus líneas de trabajo.

Conclusiones



12 Conclusiones

La estrategia nacional de CTI debe apalancar el cumplimiento de la visión país y de los objetivos estratégicos, tanto económicos y sociales como ambientales, en aras de un desarrollo sostenible y de una mejor calidad de vida para todos los ciudadanos. La alineación del PENCYT 2025-2029 con los objetivos estratégicos nacionales es esencial para lograr el direccionamiento y foco de los esfuerzos de CTI. Para ello, en un contexto de recursos limitados, Panamá, con este Plan Estratégico Nacional, busca fortalecer sus capacidades de CTI alrededor de focos de especialización y diferenciación en los que pueda construir ventajas competitivas reales para abordar los retos y desafíos de desarrollo sostenible que proyectarán al país hacia una economía sólida, dinámica y moderna del siglo XXI.

Por tanto, el PENCYT 2025-2029 es una apuesta decidida en CTI para afrontar los grandes desafíos, sociales, económicos y ambientales y cambiar el paradigma de una economía excesivamente dependiente del sector servicios, expuesta a factores externos, que pueden condicionar y poner en riesgo su crecimiento y desarrollo, para pasar a una economía productiva con unas señas claras de especialización y diferenciación regional.

El PENCYT 2025-2029 y sus focos estratégicos buscan afianzar las capacidades nacionales para consolidar el triángulo virtuoso: desarrollo humano integral, competitividad y crecimiento económico consolidado, y sostenibilidad ambiental. Los vectores de desarrollo del plan: salud, alimentación, digitalización, medioambiente, transformación productiva y desarrollo social e institucionalidad son apuestas seguras para la especialización del país en la búsqueda de productos y soluciones innovadoras que, desde la investigación y el desarrollo tecnológico, puedan aportar a la resolución de retos sociales, económicos y ambientales y, por tanto, a los ODS.

En el plano de los retos sociales, el PENCYT trabajará en la aportación de soluciones para abordar problemas de pobreza y desigualdad territorial, cerrar brechas de ingresos mediante el desarrollo y la tecnificación de nuevos sectores en diversas provincias, además del cierre de brechas educativas en términos de calidad y pertinencia, aspectos cruciales para la evolución y desarrollo del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI). Además, se articularán esfuerzos para fortalecer la cobertura de los servicios de salud, abordar con urgencia patrones culturales arraigados y barreras institucionales que amplían las

brechas de desigualdad de género, cubriendo necesidades de comunidades indígenas que enfrentan desafíos notables en áreas como educación, acceso y calidad del empleo, vivienda, desarrollo de infraestructuras y servicios públicos, incorporando aspectos de institucionalidad pública para abordar las disparidades estructurales y asegurar los derechos que históricamente les han sido relegados.

En el plano de los retos económicos, el PENCYT trabajará aportando soluciones para cerrar las brechas de productividad laboral apostando por potenciar los niveles de tecnificación productiva y dar cobertura a la baja cualificación técnica de la fuerza laboral. Todo ello, incorporando el fortalecimiento de la industria y la agricultura para potenciar la diversificación de la aportación al PIB asociada al sector servicios.

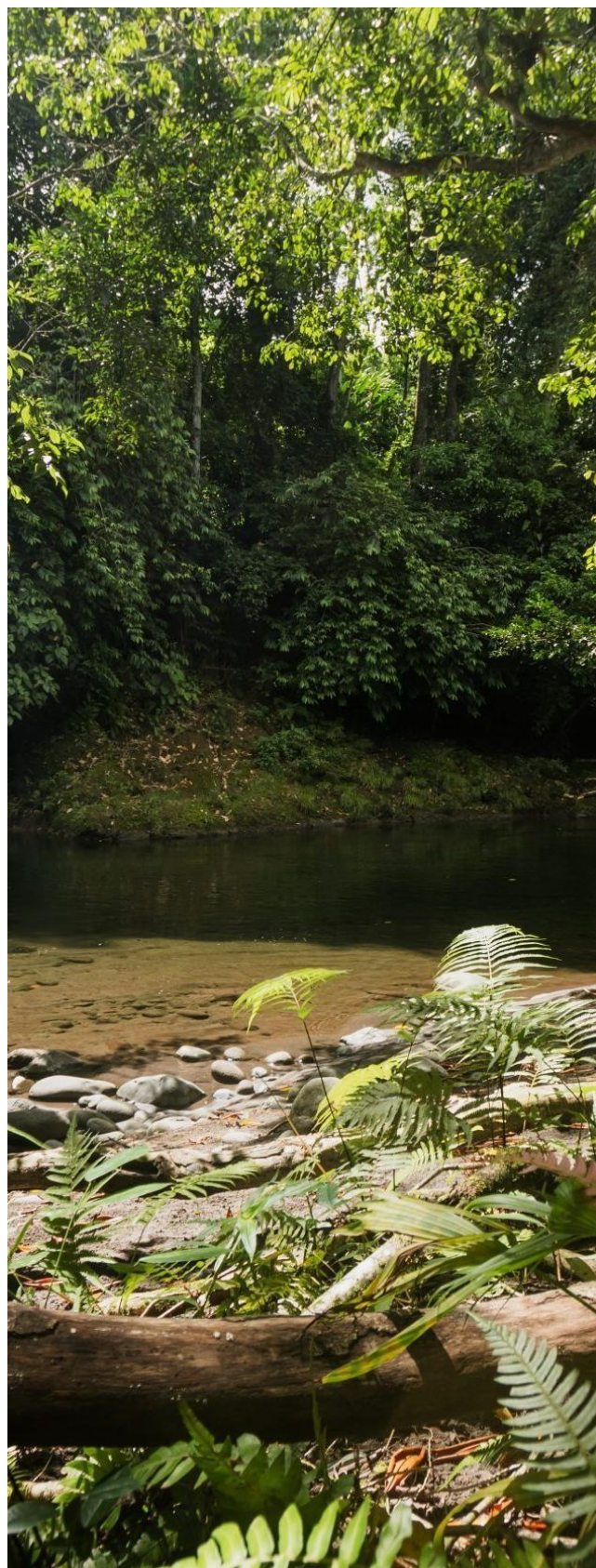
En el plano de los retos medioambientales, el PENCYT trabajará buscando soluciones para equilibrar las necesidades económicas, sociales y ambientales con el fin de asegurar que las actividades humanas no comprometan la capacidad del medioambiente para sostener la vida, lo que supone desarrollar soluciones y tecnologías que no solo impulsen el progreso económico, sino que también minimicen los impactos negativos en el medioambiente y promuevan prácticas más sostenibles alineadas con sistemas y conductas más resilientes frente a los cambios climáticos y ambientales. Panamá se encuentra en una encrucijada ambiental crítica, donde la presión sobre sus recursos naturales y la creciente amenaza del cambio climático demandan soluciones urgentes y transformadoras.

El PENCYT 2025-2029 es una oportunidad invaluable para catalizar estrategias disruptivas que impulsen la transformación socioeconómica y ambiental tan necesaria. Su implementación debe ser respaldada por un compromiso significativo de recursos y una visión integral que incorpore la CTI como elemento central. Este plan no solo debe fortalecer la capacidad de investigación y desarrollo, sino también alinear la ciencia y la tecnología con los objetivos de sostenibilidad que el país y el planeta requieren.

La integración de estas perspectivas de análisis sienta las bases del contenido y la orientación del PENCYT 2025-2029. Un PENCYT que será capaz de configurar un esquema de vectores de desarrollo de la CTI caracterizados por 2 dimensiones, a saber: a) integradores, que permiten incorporar en su definición planteamientos de realidad y potencialidad panameña

asociados a factores económicos, sociales y de conocimiento, teniendo en cuenta el aprovechamiento de las perspectivas de análisis consideradas, y b) inclusivos, es decir, con una gran capacidad de ser interpretados como atractivos y deseables por cualquier actividad socioeconómica en Panamá, lo que permitirá salir del planteamiento sectorial y generar un alineamiento de retos en el que pueden sumar todos los actores.

La apuesta por un sistema de CTI robusto no es una opción para Panamá. Por tanto, el PENCYT 2025-2029 asume una gran responsabilidad en el proceso de evolución del progreso y bienestar del país. Comprende su situación, barreras y necesidades, además de las lecciones aprendidas de anteriores PENCYT, lo que supone una aportación fundamental para configurar y desplegar un plan con mayores opciones de oportuno funcionamiento. Esto se debe a que centra su éxito en la definición de proyectos y la apropiación de responsabilidades específicas dentro del conjunto del PENCYT, es decir, en su articulación, más allá del tradicional enfoque basado en el diseño y estructuración del plan. De esta forma, se puede afirmar que contar con el documento del PENCYT no es disponer de una estrategia para la CTI dado que se requiere el paso clave de su comprensión, motivación, atracción, compromiso y asunción de responsabilidades compartidas.



Agradecimientos

Agradecimiento a todos los que han participado en este proceso.

Equipo de Expertos

Nombre	Entidad	Nombre	Entidad
Abby Guerra	Centro de Investigaciones Agroecológicas del Pacífico Central de Panamá (CIAPCP AIP)	Adriana Angarita	SenecaLab
Agustín Guerra	Instituto Nacional de Investigaciones Científicas Avanzadas en Tecnologías de Información y Comunicación (INDICATIC AIP)	Alberto Sierra	Centro Logístico Regional de Asistencia Humanitario (CLRAH)
Alejandro Carbonell	Ciudad del Saber	Alejandro Castillo	Open Blue
Alex Augusto González Hidalgo	Caja de Seguro Social (CSS)	Alexis Fletcher	Especialización en Construcciones S.A.
Alicia Álvarez De Díaz	Centros de Competitividad de la Región Central (CECOMCE)	Alicia Jiménez	FEDECAMARAS
Alicia Solís	Hospital Nacional	Amador Goodridge	Instituto de Investigaciones Científicas y Servicios de Alta Tecnología de Panamá AIP (INDICASAT)
Aminta Saldaña	Fundación Buenos Vecinos	Ana Belén Araúz	Hospital Santo Tomás (HST)
Ana Bolena Escobar	Centro de Investigación Educativa de Panamá (CIEDU)	Ana Isabel Méndez	Banco de Alimentos
Ana Margarita Reyes	ARLOG, S.A.	Ángel Vega	Universidad de Panamá (UP)
Ángela González	Hospital Nacional	Aníbal Fossati	Universidad Tecnológica de Panamá (UTP) Coclé
Ariel Medina	EDUPAN - Empresa de educación tecnológica (EdTech)	Arlene Calvo	Universidad de South Florida e Instituto Conmemorativo Gorgas
Arnulfo Gutiérrez	Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá (IDIAP)	Arturo Dominici	Universidad Marítima Internacional de Panamá (UMIP)
Arturo Melo	Grupo MELO	Arturo Rebolón	ROCHE Panamá
Aura López	Centro de Investigación Educativa de Panamá (CIEDU)	Axel Villalobos	Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá (IDIAP)
Blas Armien	Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud (ICGES)	Carlos Carrillo	Club Activo 20-30
Carlos González de la Lastra	Logística Portuaria	Carlos Kan	Autoridad Nacional para la Innovación Gubernamental (AIG)
Carmenza Spadafora	Instituto de Investigaciones Científicas y Servicios de Alta Tecnología de Panamá AIP (INDICASAT)	Carolina Herrera	HUAWEI Panamá
César Pinzón	Universidad Tecnológica de Panamá (UTP)	Claire Nevache	Centro Internacional de Estudios Políticos y Sociales, AIP (CIEPS)
Dania Zeballos	Agencia Panameña de Alimentos	Daniel Coronel	Maxia LATAM - Soluciones Integrales
David Proenza	Urban Farms Inc.	Dayra Carrizo	Superintendencia de Sujeto no Financiero
Debbra Cisneros	Ministerio de Ambiente de Panamá (MiAmbiente)	Diana Laguna	Ministerio de Ambiente de Panamá (MiAmbiente)
Diego Eleta	Elemente Inc.	Digna Cedeño	SALVAMAR S.A.
Domingo Latorraca	Economista	Dora Sánchez-Pothá	Hospital Nacional
Doris Hidalgo	Ministerio de Ambiente de Panamá (MiAmbiente)	Edgar Batista	HUAWEI Panamá
Edgardo Díaz-Ferguson	COIBA	Edilberto Ruiz	GBM Panamá - Servicios, soluciones y equipos de tecnología

Nombre	Entidad	Nombre	Entidad
Eduardo Snape	COMUNIDAD DOJO	Efraín Gómez	TECOLOGY S.A.
Elena Marín	Capital Bank	Elida De Obaldía	Universidad Tecnológica de Panamá (UTP)
Eric Enrique Flores De Gracia	Estación Científica Coiba AIP	Ernesto Ibarra	Sociedad Panameña de Ingenieros y Arquitectos (SPIA)
Ernesto León	EDUPAN - Empresa de educación tecnológica (EdTech)	Eysel Chong Guardia	Ciudad del Saber
Felipe Chapman	Economista	Felipe Rodríguez	Centros de Competitividad de la Región Occidental (CECOMRO)
Fernando Vigil	Unik Transport & Logistic Solutions	Frederik Medrano	Hospital Nacional
Fulvia de Vargas	Centros de Competitividad de la Región Central (CECOMCE)	Gabriela Ávila	Ministerio de Ambiente de Panamá (MiAmbiente)
Gabrielle Britton	Instituto de Investigaciones Científicas y Servicios de Alta Tecnología de Panamá AIP (INDICASAT)	Galileo Solís	Especialista Senior CTI Banco Interamericano de Desarrollo (BID)
Gerardo Escudero	Centro de Investigación y Producción en Ambiente Controlado (CIPAC-AIP)	Gerardo González	Centro de Producción e Investigaciones Agroindustriales (CEPIA)
Gladys Bernett	EducationUSA Panamá	Guillermina De Gracia	Universidad de Panamá (UP)
Harry Brown	Centro de Investigación Educativa de Panamá (CIEDU)	Heidi Cáceres	Centros de Competitividad de la Región Central (CECOMCE)
Ilya De Marotta	Subadministradora del Canal	Irvin Hallman	Centro Nacional de Competitividad (CNC)
Ivonne Torres-Atencio	Universidad de Panamá (UP)	Janelle Castrellón	Ciudad del Saber
Javier Nieto	Centro de investigación clínica y epidemiológica de enfermedades prevenibles por vacunación (CEVAXIN)	Javier Sánchez Galán	Universidad Tecnológica de Panamá (UTP)
Jean Marie Mondo	EDUPAN - Empresa de educación tecnológica (EdTech)	Jeiruska Franco	Patronato de Nutrición
Jessica Young	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)	Joel Sánchez	COIBA
Johan Caballero	Sociedad Panameña de Ingenieros y Arquitectos (SPIA)	Jorge Arosemena	Fundación Ciudad del Saber
Jorge Barnett	GeorgiaTech Panamá	Jorge Lezcano	Soluciones Integrales - Maxia LATAM
Jorge NG Chinkee	Ciudad de la Salud	Jorge Pino	Universidad Autónoma de Chiriquí
José Cuervo	Cámara Panameña de Tecnología (CAPATEC) y KPMG Panamá	José Fábrega	Universidad Tecnológica de Panamá (UTP)
José Julio Casas	Investigador	José Manuel Terán	Hospital San Fernando
Josimar Ortiz	Cámara de Comercio, Industrias y Agricultura de Panamá (CCIAIP Colón)	Juan Bosco Bernal	Universidad de las Américas
Juan de Dios Tejada	ROCHE Panamá	Juan Maté	SMITHSONIAN
Juan Miguel Pascale	Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud (ICGES)	Juan Pimento	Centro de Innovación, Investigación y Tecnología Hidroambiental (CITEC)
Julio Escobar	Secretario Nacional (2004-2009)	Katía Medrano	Hospital Nacional
Ligia Castro de Doens	Ministerio de Ambiente de Panamá (MiAmbiente)	Liriola Pitti	Alianza para el Emprendimiento e Innovación (AEI Panamá)
Lorena Vanegas	Ministerio de Ambiente de Panamá (MiAmbiente)	Luis Cisneros	Infoplazas AIP
Luis Cubillas	Universidad de Panamá (UP)	Luis Quinto	Ministerio de Ambiente de Panamá (MiAmbiente)
Luis Urena	Panama Wildlife Conservation	Luisa Morales	Asociación Panameña para el Avance de la Ciencia (APANAC)
Luz Romero	Caja de Seguro Social (CSS)	Manning Maxie Suarez	Universidad Tecnológica OTEIMA

Nombre	Entidad	Nombre	Entidad
Manuel Vega De Gracia	Universidad Tecnológica OTEIMA	Marcela Paredes	Universidad Tecnológica de Panamá (UTP)
María Eugenia Barnett de Antinori	Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud (ICGES)	María Lourdes Peralta	Universidad Tecnológica de Panamá (UTP)
Mariana León	Centro de Investigación Educativa de Panamá (CIEDU)	Mariangela Hernández	Hospital Nacional
Marilys Quintero	Universidad de Panamá (UP)	Marina Pacheco	Hospital Nacional
Mario Typaldos	Salusoft	Marisol Landau	FAS (Recicladora de Clayton)
Maritza Domínguez	Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá (IDIAP)	Marixa Lasso	Centro de Investigaciones Históricas Antropológicas y Culturales (CIHAC AIP)
Marlene Stoute	Puerto BARU	Massiel Mendoza	Ministerio de Salud de Panamá (MINSA)
Mayte Zambrano	Universidad Tecnológica de Panamá (UTP)	Megas Chen	Ministerio de Ambiente de Panamá (MiAmbiente)
Miguel Bósquez	Presidencia	Milagro Chan	Centro de investigación clínica y epidemiológica de enfermedades prevenibles por vacunación (CEVAXIN)
Nacari Marín	Universidad Tecnológica de Panamá (UTP)	Nadia De León	Centro de Investigación Educativa de Panamá (CIEDU)
Nélida Gómez	Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE)	Nixa de Ríos	Genética bovina adaptada al trópico (BATIPA)
Omar López	Sistema Nacional de Investigación (SNI)	Oris Sanjur	Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales (STRI)
Pablo Ruidíaz	Centros de Competitividad de la Región Central (CECOMCE)	Pablo Vargas	Centro de Investigación Educativa de Panamá (CIEDU)
Paola Franco	Sociedad Civil	Paulina Franceschi	Centro Regional de Innovación en Vacunas y Biofármacos (CRIVB AIP)
Paulino Vigil	Médico Especialista en Ginecología y Obstetricia	Pedro Collins	Centros de Competitividad de la Región Central (CECOMCE)
Phillip Aniorte	Instituto Nacional de Investigaciones Científicas Avanzadas en Tecnologías de Información y Comunicación (INDICATIC AIP)	Rafael Mezquita	Sector Gubernamental
Raúl Gutiérrez	Ministerio de Ambiente de Panamá (MiAmbiente)	Raúl Montenegro	Sindicato de Industriales
René Quevedo	Economista	Rey Fuentes	Ministerio de Salud de Panamá (MINSA)
Ricardo Leonart	Instituto de Investigaciones Científicas y Servicios de Alta Tecnología de Panamá AIP (INDICASAT)	Roberto Forte	Centro de Innovación, Investigación y Tecnología Hidroambiental (CITEC)
Rodrigo De Antonio	Centro de investigación clínica y epidemiológica de enfermedades prevenibles por vacunación (CEVAXIN)	Rosalba González	Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud (ICGES)
Rosario Quintero	Empresa privada	Rosemary Piper	Centro Nacional de Competitividad (CNC)
Sandra López Verges	Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud (ICGES)	Sergio García	Centro Internacional de Estudios Políticos y Sociales, AIP (CIEPS)
Stacey González	Soluciones Integrales - Maxia LATAM	Stanley Muschett	Sociedad Civil
Tania Arosemena	Fundación MarViva	Tomás Mendizábal	Centro de Investigaciones Históricas Antropológicas y Culturales (CIHAC AIP)
Víctor Luna Barahona	Universidad Marítima Internacional de Panamá (UMIP)	Víctor Sánchez	Universidad Tecnológica de Panamá (UTP)
Wanda Pinzón	Women in Tech Panamá	Wilyerson Quintero	Hospital Nacional

Nombre	Entidad	Nombre	Entidad
Yacksary Juárez	Hospital Nacional	Yahanys Yanguéz	Ministerio de Comercio e Industrias (MICI)
Yamileth Lima	Ministerio de Ambiente de Panamá (MiAmbiente)	Yariela Gallegos	Patronato de Nutrición
Yexenia Cárdenas	Centro de Investigaciones Agroecológicas del Pacífico Central de Panamá (CIAPCP AIP)	Yill del Carmen Otero Guevara	Ministerio de Relaciones Exteriores (MIRE)
Yolanda Eleta	Sociedad civil		

Equipo de la SENACYT

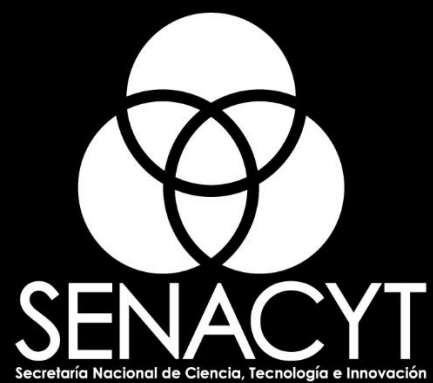
Equipo de la SENACYT		
Coordinación del PENCYT	Eduardo Ortega-Barría	Secretario Nacional
	Milva Samudio	Jefe de Planificación
	Carlos Correa R.	Project Manager PENCYT
	Gilberto Gómez	Coordinador del CICYT
	Carlos Salinas	Asesor de Despacho
	Kerina Turner	Asistente de Estadística
Directores Nacionales	Milagro Mainieri	Director de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico
	María Heller	Director de Innovación en el Aprendizaje de la Ciencia y Tecnología
	Violetta Cumberbatch	Director de Desarrollo de Capacidades Científicas y Tecnológicas
	Alberto De Icaza	Director de Innovación Empresarial
Colaboradores	Ítalo Quezada	Jefe del Departamento de Becas
	Yadira Cano	Jefe del Departamento de Capacidades de Ciencia y Tecnología - Gestión CYT
	Arturo Pinilla	Jefe del Departamento de Capacidades de Ciencia y Tecnología - Aprendizaje
	Angie Garcés	Jefe del Departamento de Fortalecimiento a los Programas Académicos
	Kathia Pitti	Subdirector de Innovación en el Aprendizaje de la Ciencia y la Tecnología
	Nahuel Ramos	Jefe de la Unidad de Informática
	Ediner Fuentes	Subdirector de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico
	Sandra Sharry	Secretario Técnico del Sistema Nacional de Investigación
	Omaira Rodríguez	Jefe de la Oficina para el Desarrollo de Ciencia y Tecnología
	Francisco García	Coordinador de Planes y Programas
	Shon Sam	Coordinador de Proyectos y Políticas CTI
	Camilo López	Técnico en Análisis y Seguimiento de las Políticas Públicas

Créditos fotográficos

Tanisha Pérez. What we see in the honey https://galeriafotociencia.senacyt.gob.pa/photo/269/what-we-see-in-the-honey	15
Marco F. Chen. Camino del agua https://galeriafotociencia.senacyt.gob.pa/photo/193/camino-del-agua	23
Daylin Chacael. Poder de la naturaleza no se detiene https://galeriafotociencia.senacyt.gob.pa/photo/270/poder-de-la-naturaleza-no-se-detiene	28
María Gabriela Castrellón. Paraíso Tropical https://galeriafotociencia.senacyt.gob.pa/	49,79
Vanessa Araúz. Visita mañanera https://galeriafotociencia.senacyt.gob.pa/photo/140/visita-mananera	32
Diego Samaniego. Boop Boop Boop https://galeriafotociencia.senacyt.gob.pa/photo/177/boop-boop-boop	34
Adiz Mariel Acosta Reyes. La Joya Escondida en Isla Cébaco, Playita https://galeriafotociencia.senacyt.gob.pa/	35
Johams Leguisamo. Borrando las montañas https://galeriafotociencia.senacyt.gob.pa	37
Samuel Saucedo Carvajal. La imponente Kiki https://galeriafotociencia.senacyt.gob.pa/photo/223/la-imponente-kiki	39
Maydée Romero. Divina Creación https://galeriafotociencia.senacyt.gob.pa/	42
Orlando Aguilar. Desayuno Dorado https://galeriafotociencia.senacyt.gob.pa/photo/268/desayuno-dorado	49
Brais Marchena. Sobreviviente esquivo https://galeriafotociencia.senacyt.gob.pa/photo/59/sobreviviente-esquivo	53
Davis Beltran. Preparación ante el COVID-19 https://galeriafotociencia.senacyt.gob.pa/photo/273/preparacion-ante-el-covid-19	63
David Chavarría. El aroma de la naturaleza https://galeriafotociencia.senacyt.gob.pa/photo/234/el-aroma-de-la-naturaleza	69
Zuleima Sánchez. El futuro en nuestras manos https://galeriafotociencia.senacyt.gob.pa/	71
Cristhel Ortega. Química para la vida https://galeriafotociencia.senacyt.gob.pa/photo/313/quimica-para-la-vida	74
Vanessa Pineda. El Rostro Oculto de la Enfermedad de Chagas https://galeriafotociencia.senacyt.gob.pa/photo/277/el-rostro-oculto-de-la-enfermedad-de-chagas	79
Balbino Macías Rentería. Una mañana en el oeste https://galeriafotociencia.senacyt.gob.pa/photo/221/una-manana-en-el-oeste	89
Edward Ortiz. Día 55 de cuarentena https://galeriafotociencia.senacyt.gob.pa/	95
Alexander Martínez. El arte de la fragmentación del ADN https://galeriafotociencia.senacyt.gob.pa/photo/160/el-arte-de-la-fragmentacion-del-adn	99
Carmen Gu. Fusión nuclear de cada día https://galeriafotociencia.senacyt.gob.pa/photo/61/fusion-nuclear-de-cada-dia	109
Teodoro Ortiz. El escenario de la vida https://galeriafotociencia.senacyt.gob.pa/	112
Otto Schmilinsky, Título por Reinaldo Plaz Landaeta – ICA2 Innovación y Tecnología. <i>Nuestro pueblo visto por la Inteligencia Artificial</i> Motor AI: https://tengr.ai (septiembre 2024) Prompt: Quiero fotos muy realistas, de poblaciones y personas del país Panamá, no de la capital Ciudad de Panamá, a color, de día, con buena luz, no de noche, no de amanecer, no de atardecer.....	118



"Nuestro pueblo visto por la Inteligencia Artificial"



ISBN: 978-9962-680-35-2

