

Informe Final de Labores

Santiago Núñez Corrales

Director de Investigación y Desarrollo Tecnológico

Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones

RESUMEN EJECUTIVO

Este documento describe las labores personales llevadas a cabo bajo la posición de Director de Investigación y Desarrollo Tecnológico (DIDT) durante el periodo comprendido entre Mayo 8 de 2014 y Diciembre 31 de 2015. De acuerdo con lo estipulado por la Contraloría General de la República y las buenas prácticas de transparencia, este informe es entregado al final de la labor de un funcionario al terminar su nombramiento.

El informe se estructura en siete secciones:

1. Diseño y conformación de la DIDT
2. Proyectos internos
3. Proyectos externos
4. Viajes al exterior
5. Diseño del PNCTI 2015-2021

En resumen, la Dirección de Investigación y Desarrollo Tecnológico ha sido consolidada con proyectos propios, con un presupuesto ordinario cuyo crecimiento se espera sea sostenido y una participación importante en las actividades sustantivas del MICITT. En general, la posición del Director de esta unidad se ha posicionado como el Oficial Científico Asesor del Ministro, esencial para la coordinación con varias de las instituciones del sector así como para dar criterios preliminares acerca de oportunidades nacionales e internacionales en la forma de proyectos o programas.

Durante el periodo 2014-2015 la DIDT coordinó la estructura y redacción del Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2015-2021 en conjunto con la Dirección de Planificación. Este documento ya ha sido analizado a nivel nacional e internacional, y el modelo de medición para el diseño de proyectos ha sido entregado a Panamá y Colombia. Los proyectos contenidos en el Plan, en particular el diseño de la Política de Sociedad y Economía del Conocimiento, así como el Sistema Integrado Nacional de Ciencia y Tecnología, existen avances importantes. Adicionalmente, la labor de la DIDT ha llevado a ser parte del Sub-Comité Asesor de Crecimiento Inclusivo para el Comité de Política Científica y Tecnológica de la OCDE.

Existen claras limitaciones de la DIDT que deben atenderse con prioridad, en particular para mantener el nivel de interlocución con OCDE. En orden de prioridad, las carencias actuales y sus soluciones son:

- **Escaso personal en la dirección.** Existe una petitoria de una plaza adicional en proceso (especialidad: Economía) y se requieren al menos tres plazas más con grado de maestría o doctorado académico en Física, Filosofía y Ciencias Cognostitivas.

- **Escaso presupuesto.** El año 2015 la DIDT contó con 15 millones de colones para sus proyectos. Para 2016 este monto ha aumentado a 45 millones con miras al desarrollo de la política pública respectiva.
- **Escasa coordinación con unidades de investigación a segundo nivel.** La identificación y contacto de primer nivel con centros de investigación (i.e. consulta directa) ya ha sido efectuado. No obstante, una relación más cercana en materia de promoción de la investigación, el análisis del entorno y condiciones para facilitar la excelencia y la identificación de personas líderes en el país como posibles embajadoras de la ciencia es tarea pendiente. En ese sentido, la funcionaria Diana Montero ha compilado una lista extensiva de contactos base para este trabajo.
- **Escasa coordinación con la industria a primer nivel.** El desarrollo de la relación con la industria en materia de investigación básica y aplicada es escaso. De manera similar al caso anterior, ya existen listados del sector industrial, pero se requerirá iniciar una agenda estratégica de cooperación agresiva para implementar la política.
- **Desarrollo tecnológico está más cercano a Innovación.** De acuerdo con la reciente reconceptualización de OCDE en Ciencia y Tecnología, así como en la literatura reciente, las actividades de investigación (básica y aplicada) son claramente separadas de la creación y marketización de productos (desarrollo tecnológico e innovación)¹. El nombre de la dirección deberá transformarse a Dirección de Investigación Científica, considerando que la generación de nuevo conocimiento representa la deficiencia más importante en la cadena de valor alrededor de capital basado en el conocimiento (KBC).

La documentación respectiva a la dirección puede encontrarse en la carpeta de Google Drive denominada **DIDT**, que queda bajo la custodia de la funcionaria Diana Montero, Ph.D. Adicionalmente, la Dirección quedará vacante desde el 10 de Diciembre de 2015 por motivo de vacaciones, siendo la renuncia efectiva de este servidor el día 17 de Diciembre de 2015.

Declaro que todo lo indicado en este documento es veraz.

Santiago Núñez Corrales

Director de Investigación y Desarrollo Tecnológico MICITT-VCT

¹Barge-Gil, A., & López, A. (2014). R versus D: Estimating the differentiated effect of research and development on innovation results. Industrial and Corporate Change.

Índice

1. Diseño y conformación de la DIDT	6
1.1. Contexto	6
1.2. Fundamentación	6
1.3. Misión	9
1.4. Visión	9
1.5. Objetivo general	9
1.6. Objetivos estructurales	9
1.7. Funciones	10
1.8. Procesos	11
1.9. Productos esperados	12
2. Proyectos internos	13
2.1. Política Nacional de Sociedad y Economía del Conocimiento	13
2.2. Sistema Integrado Nacional de Ciencia y Tecnología	14
2.3. Política Nacional de Biociencias, Biotecnologías y Bioeconomía	17
3. Proyectos intersectoriales y convocatorias	22
3.1. Investigación Científica de Frontera	22
3.2. Retos Nacionales hacia el 2021 en Alimentos y Agricultura	23
3.3. Retos Nacionales hacia el 2021 en Ambiente y Agua	24
3.4. Retos Nacionales hacia el 2021 en Salud	26
3.5. Pasantías de Investigación en Tecnologías Convergentes	27
3.6. Asistencia a Eventos Científicos	29
3.7. Proyecto de Investigación e Innovación de Alta Tecnología en PYMEs hacia Escalamiento Comercial, Sector de Tecnologías de Información y Comunicación	29
4. Viajes al exterior	31
4.1. Foro Ministerial sobre las TIC 2014 (IMBX)	31
4.2. WCIT 2014, Proyecto ALCUE-NET	32
4.3. Reunión 105va del Committee on Science and Technology Policy, OCDE	32
4.4. ALCUE Net Foresight Working Group	33
4.5. International Conference of Grid and Cloud 2015, Academia Sinica	34
4.6. Reunión 106va del Committee on Science and Technology Policy, OCDE	36
4.7. 2015 Chapter Leaders Workshop for the Americas - ISOC	37
4.8. IETF 93 Public Policy Programme - ISOC	38
4.9. OECD Ministerial Meeting Daejeon 2015	39

5. Diseño del PNCTI 2015-2021	41
5.1. Resumen	41
5.2. Acerca del proceso de construcción de este PNCTI	41

1 DISEÑO Y CONFORMACIÓN DE LA DIDT

1.1 CONTEXTO

Durante el año 2012 se efectuó un análisis acerca del modelo de negocios del Ministerio de Ciencia y Tecnología. Una de las conclusiones más relevantes como resultado del ejercicio fue la necesidad de crear una unidad para atender a toda la comunidad científica nacional en sus distintas necesidades. Durante su historia, la atención de este sector por parte del actual MICITT ha sido escasa, tangencial o nula debido a un enfoque casi exclusivo hacia capital humano tanto en etapas tempranas como en educación superior universitaria. La posterior incorporación del Viceministerio de Telecomunicaciones y el traslado de la Dirección de Tecnologías Digitales permitió crear la Dirección de Investigación y Desarrollo Tecnológico.

1.2 FUNDAMENTACIÓN

El conocimiento científico y tecnológico es el motor del desarrollo de las naciones en el siglo XXI. Costa Rica ha afirmado mediante la construcción de planes y estrategias orientados hacia un país habilitado en su capacidad de generar innovación a partir de investigación y desarrollo en las áreas convergentes. La Estrategia Siglo XXI, una iniciativa nacional cuyo producto final culminó en un plan de medio siglo para Costa Rica, describe una visión en la cual se construyó una visión articulada entre las áreas convergentes de conocimiento de la actualidad.

En conjunto con la construcción de la visión país de largo plazo, es indispensable garantizar su sostenibilidad en el corto y mediano plazo. El Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación debe considerarse como un instrumento de seguimiento y actualización de esta iniciativa a largo plazo, cuyo núcleo conceptual se basa en benchmarking con otros países cuyas condiciones desarrolladas pueden ser comparadas en términos de los recursos a su disposición (e.g. Singapur, Finlandia), en particular el capital humano. Es claro que el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones es el actor gubernamental llamado a dar el seguimiento apropiado y sobre todo, la articulación con los sectores involucrados para alcanzar las metas establecidas en esta visión hacia el 2050.

La Dirección de Investigación y Desarrollo Tecnológico se considera necesaria como un órgano cuya función debe ser el requiere operacionalizar la Estrategia Siglo XXI y el PNCTI en planes de acción por cada una de las áreas estratégicas de conocimiento de manera continua y sostenida. En ese sentido, el reto más importante para el MICITT es avanzar hacia el nuevo humanismo en el S. XXI donde el conocimiento y la innovación descansan en las plataformas tecnológicas predominantes: biotecnología, nanotecnología, infotecnología y cognotecnología.

La experiencia internacional de países como Noruega, Dinamarca, Finlandia, Suiza y Suecia está marcada por la construcción de planes estratégicos de largo plazo, de planes de acción de corto y mediano plazo y del desarrollo de agendas políticas alrededor de estos últimos. De esta

forma, el devenir de los hechos políticos contribuye a la actualización de estos instrumentos y a su ejecución de forma consensuada y bajo un modelo que es consistente con el establecimiento de vínculos con validez en la comunidad académica. En la colaboración científica y tecnológica, de manera similar al comportamiento en entidades certificadoras de distintos ramos, las relaciones de cooperación y colaboración se construyen en base a la confianza, esencial para alcanzar consensos por medio de la discusión objetiva de hechos.

Dentro del enfoque que los países exitosos en alcanzar un balance entre desarrollo científico y tecnológico y desarrollo humano utilizan, es importante destacar varias estrategias que se consideran esenciales para considerar a un país competente en la generación de conocimiento. Una de ellas es efectuar prospección científica en materia de cooperación, tanto en recurso humano como en la creación de infraestructura conjunta. Los grandes proyectos de física de alta energía (LHC) y fusión (ITER) son esfuerzos multianuales, internacionales e interculturales cuyos avances no serían posibles sin la combinación de experiencia y dedicación de científicos y tecnólogos a lo largo del mundo. Con ello, una segunda estrategia es el garantizar que la legislación, la normativa y los sistemas de educación faciliten la movilidad académica y la consideren esencial para ser competitivos.

El Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones (MICITT) como órgano rector de Ciencia y Tecnología está llamado a ser un catalizador de los esfuerzos nacionales, así como un ente que por medio del consenso por reconocimiento de la comunidad científica logre mejorar la situación general del país mediante la apropiada articulación y encadenamiento de esfuerzos individuales en líneas de acción concretas. Actualmente las acciones del MICITT son escasas en la articulación del sector Ciencia y Tecnología con respecto a los investigadores existentes más allá de la dotación económica para becas de manera limitada y de proveer criterio científico para algunos proyectos concretos. El Fondo de Incentivos, aún cuando es una herramienta fundamental para el desarrollo científico y tecnológico, necesita estar acoplado con una visión de largo plazo para construir metas cada vez más cercanas a la conceptualización de una Costa Rica científicamente habilitada.

Un análisis detallado permitió establecer los principales requerimientos de actores externos hacia el MICITT en materia de investigación básica y aplicada. A continuación se presenta el análisis respectivo.

CUADRO 1: SECTOR GOBIERNO

- Obtener criterios científicos vinculantes para política pública nacional.
- Identificar oportunidades de colaboración concretas y con impacto nacional
- Proveen soluciones reactivas y preventivas a problemas nacionales.
- Organizar un *pool* de expertos para consulta para incrementar la competitividad.

CUADRO 2: SECTOR INDUSTRIAL COSTARRICENSE

- Ser un actor central que pueda catalizar las necesidades del sector y propulsar innovaciones basadas en conocimiento.
- Desarrollar un sistema de información de consulta que pueda servir de base como insumo para identificación de proyectos potenciales intersectoriales.
- Proveer información acerca de expertos nacionales en el sector académico para consulta.

CUADRO 3: SECTOR INDUSTRIAL DE INVERSIÓN EXTRANJERA DIRECTA

- Contar con un registro del pool de expertos para generar vinculación de alto nivel.
- Contar con un ente certificador de la cantidad y calidad de la investigación por investigador y por unidad de investigación.
- Sugerir al sector académico competencias científicas en capital humano relevantes para mantener altos niveles de inversión.
- Ser un interlocutor capacitado para prospección y atracción con nivel de sofisticación creciente.

CUADRO 4: SECTOR ACADÉMICO

- Coordinar como ente neutral las acciones de inversión de nivel nacional.
- Ser un interlocutor para negociaciones internacionales y operacionalización de convenios.
- Generar mecanismos de *match-making* con los sectores productivos complementario a las unidades de transferencia tecnológica.
- Construir los planes de acción para lo establecido en el Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.

CUADRO 5: SECTOR DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL

- Ser un interlocutor capaz de entender el lenguaje de la cooperación internacional y el lenguaje científico.
- Ser un centro de referencia unificado acerca de la investigación nacional para establecimiento de nuevas iniciativas.
- Ser el punto central de diseño de política pública para la negociación de iniciativas internacionales de construcción y acceso a infraestructura compartida.

1.3 MISIÓN

Revisar, actualizar y proponer una visión de largo plazo basada en el conocimiento y la innovación para Costa Rica donde el uso de plataformas tecnológicas estratégicas se consideraran un vehículo de desarrollo para el Siglo XXI.

1.4 VISIÓN

Ser una dirección de referencia nacional e internacional en prospección y desarrollo de políticas en tecnologías convergentes de nueva generación hacia el Siglo XXI.

1.5 OBJETIVO GENERAL

Implementar un mapa de ruta del conocimiento científico y tecnológico convergente, de revisión continua, como vehículo del desarrollo integral del país, que tenga una visión de largo plazo en conjunto con todos los actores nacionales e internacionales pertinentes.

1.6 OBJETIVOS ESTRUCTURALES

Social Proveer soluciones basadas en el conocimiento a problemas nacionales para crear un contexto de credibilidad a partir de acciones concretas.

Político Dotar de inteligencia al Estado para maximizar la libertad de elección de opciones de desarrollo hacia el futuro.

Técnico Desarrollar infraestructura de medición del impacto de CTI en las variables macroeconómicas relevantes.

Gestión Escalar procesos actuales de forma apropiada para poder asumir iniciativas (mucho) más ambiciosas.

1.7 FUNCIONES

1. Mantener un registro actualizado de las y los científicos costarricenses para seguimiento, vinculación calificada en materia de política pública e incremento de la competitividad, integrando la información de las agencias de ciencia y tecnología actuales y futuras.
2. Efectuar prospección del talento humano nacional para conformar un pool de expertos cuyo criterio sea vinculante para la política pública costarricense y solución de problemas críticos.
3. Construir las hojas de ruta en las áreas prioritarias de la ciencia y la tecnología identificadas como críticas para el desarrollo del país en el largo plazo.
4. Estructurar una visión macroeconómica basada en el conocimiento que permita integrar el desarrollo científico en el proceso de generación de valor en las industrias nacionales e internacionales, y dentro del Estado de forma transversal para apoyar la construcción de bienestar social.
5. Revisar el avance de planes como los instrumentos de conceptualización en materia de convergencia científica y tecnológica y determinar acciones para potenciar su impacto.
6. Articular el conocimiento para que se pueda transformar en innovaciones útiles a la sociedad, mediante la coordinación con los sectores generadores de conocimiento como las universidades, centros de investigación y los diferentes sectores productivos.
7. Construir un mapa de cooperación internacional científica con metas de integración concretas en esfuerzos globales de generación de conocimiento.
8. Fungir como interlocutor competente para discutir los retos actuales que deben ser resueltos para alcanzar competitividad científica internacional.
9. Ser referente para organismos internacionales en materia de política pública, cooperación y vinculación con entidades nacionales en materia de ciencia.
10. Ejecutar las demás labores que le asignen las autoridades superiores.
11. Rendir cuentas sobre los resultados de su gestión.
12. Cumplir con los deberes que le corresponden de acuerdo con el sistema de control interno institucional.
13. Administrar en forma efectiva los recursos financieros, materiales, humanos y tecnológicos que le sean asignados en función de los objetivos estratégicos.
14. Cualquier otra que la Ley o este Reglamento de Organización le señale.

1.8 PROCESOS

1.8.1 PROCESO DE PROSPECCIÓN EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Tanto la Estrategia Siglo XXI, así como el Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación han identificado áreas de desarrollo prioritarias para alcanzar madurez en el ámbito internacional de la ciencia, la tecnología y el conocimiento. Estos instrumentos deben ser renovados y enriquecidos a lo largo del tiempo con el fin de aspirar a un desarrollo cada vez mayor. Este proceso está dirigido a generar consenso para producir una visión prospectiva por cada una de las áreas estratégicas que contenga recursos necesarios, responsables de implementación, instituciones involucradas, áreas complementarias de conocimiento e hitos bien definidos e identificados en el tiempo.

1.8.2 PROCESO DEL SISTEMA NACIONAL DE INVESTIGACIÓN

Existe una cantidad importante de investigadores en Costa Rica que constituyen una base de capital humano esencial para el desarrollo de la ciencia y la tecnología de manera integral. Este proceso busca construir herramientas digitales para consolidar una red de investigadores con capacidad de convocatoria cuyo fin es la integración en proyectos de escala nacional e internacional, así como contar con un creciente pool de expertos en distintas áreas y dar exposición a los mismos hacia la industria para complementar las labores de innovación de las distintas oficinas de transferencia tecnológica en el sector universitario.

1.8.3 PROCESO DE PROMOCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO PARA LA COMPETITIVIDAD

El conocimiento es transversal a las actividades económicas y sociales de un país. Este proceso busca integrarse a los mecanismos nacionales de planificación para generar vínculos y criterios en los diferentes planes nacionales tanto sectoriales como intersectoriales, y con ello identificar oportunidades claras en donde el conocimiento de punta generado por los investigadores costarricenses pueda tener un impacto real para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos. Asimismo, el presupuesto mundial en el ámbito de la ciencia y la tecnología presenta una dinámica variable, donde en los últimos tiempos los instrumentos de cooperación internacional se han convertido en mecanismos esenciales para alcanzar hitos en infraestructura y descubrimientos fundamentales. Este proceso se encargará de efectuar prospección calificada de convenios, iniciativas y grupos de investigación abiertos a construir infraestructura conjunta, financiamiento científico y redes de pares académicos de alto nivel para proyectos de escala mundial.

1.9 PRODUCTOS ESPERADOS

- Una agenda de implementación de políticas públicas en forma de Directrices, Decretos y Normas que permitan incrementar la cooperación intersectorial y el descubrimiento de nuevas oportunidades en desarrollos basados en conocimiento científico y tecnológico.
- Un mapa de ruta nacional en ciencia y tecnología para los próximos 25 años que integre de manera transversal grandes proyectos nacionales que representen avances en generación y uso de conocimientos así como la identificación de recursos, actores y acciones puntuales para alcanzar estas metas.
- Un portafolio de documentos de especificación de proyectos de frontera que integran tecnologías convergentes, áreas tecnológicas específicas y recursos nacionales con retos prioritarios para la realidad nacional de acuerdo al mapa de ruta nacional.
- Un sistema digital capaz de consolidar la información de científicos costarricenses y su producción intelectual a través de todos los sectores de la sociedad en colaboración con actores clave del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.
- Un sistema digital que permita especificar proyectos mediante el modelo de innovación abierta para promover el aprovechamiento del talento científico y tecnológico a través de la industria y el Estado, fomentando una dinamización y reconstrucción conceptual de la transferencia de conocimientos entre academia e industria.
- Un grupo focal permanente para discusión de asuntos estratégicos en conocimiento científico y tecnológico para revisión constante de las estrategias país de desarrollo de largo plazo.
- Un portafolio de acuerdos de cooperación bilateral y multilateral que garanticen la contribución de experiencia nacional en conocimiento científico y tecnológico adquirido en el país hacia la región y el mundo en proyectos clave como mecanismo de atracción de inversión en infraestructura de ciencia de frontera.

2 PROYECTOS INTERNOS

Los proyectos internos fueron apropiadamente diseñados y están en fase de ejecución. A continuación se presenta el resumen ejecutivo tal cual está incluido en el perfil de cada proyecto respectivo, almacenado en el Google Drive de la Dirección.

2.1 POLÍTICA NACIONAL DE SOCIEDAD Y ECONOMÍA DEL CONOCIMIENTO

- Estado: Ejecución iniciada, políticas de investigación identificadas y pre-diseñadas, política principal en fase de redacción a un 70 % (falta diseño de instrumentos de financiamiento y estructura orgánica del MICITT).
- Presupuesto ejecutado durante 2015: C 4,000,000.00

Uno de los retos más importantes del MICITT, apuntado por la Estrategia Siglo XXI y el Primer Informe del Estado de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación de 2014 es el desarrollo de una política articulada, con visión de largo plazo y con una fuerte base de medición de impacto. El impacto de la CTI en la sociedad costarricense, y en general en cualquier sociedad, es un aspecto transversal, situación que dificulta el contar con mediciones apropiadas del efecto de instrumentos políticos o financieros sobre objetivos únicos. En ese sentido, es más razonable establecer como objetivos de medición de impacto los resultados en forma longitudinal.

La Política Nacional de Sociedad y Economía Basadas en el Conocimiento propuesta como gran marco integrador desde el MICITT buscará generar grandes intervenciones que, aun cuando puedan potenciar múltiples objetivos, se concentrarán en problemas centrales en la base de la jerarquía del ecosistema CTI costarricense. Existe un reto simultáneo que debe colocarse en contexto: la reciente incorporación de Telecomunicaciones al quehacer del MICITT debe potenciar virtuosamente y fortalecer las capacidades rectoras, mientras que al mismo tiempo logra una apropiada separación de responsabilidades. Esto implica que es necesario, en un sentido político más amplio, conceptualizar los instrumentos políticos de CTI con una perspectiva que tome al sector telecomunicaciones como el gran contexto habilitador siendo así el resultado más palpable en materia de producción de conocimiento las tecnologías digitales.

Este gran instrumento habilitador también tiene una responsabilidad adicional en el contexto de CTI nacional. La Ley 7169 de Promoción y Desarrollo Científico-Tecnológico de 1990 permitió el desarrollo actual de la sociedad costarricense en materia de creación de conocimiento. No obstante, los retos contemporáneos sugieren que es necesario efectuar cambios en la institucionalidad de la CTI para lograr mayor inclusión de diversos sectores y actores prioritarios. Así, la creación de la Política no sustituye un ejercicio de remozamiento constitucional del sector Ciencia, Tecnología e Innovación.

Cuatro grandes ejes representan ese trabajo central de desarrollo de instrumentos de política pública y su respectiva medición:

- Una política de Capital Humano en CTI que permita formar a las personas con habilidades necesarias para transformar el ecosistema nacional de creación de conocimiento en líder regional con reconocimiento mundial. Esta política debe ser coordinada con los sectores académicos y empresariales, de tal forma que las fases de creación de conocimiento puedan desarrollarse de manera armónica, integrada y sobre todo, productiva.
- Una política de Investigación y Desarrollo Tecnológico hacia Ciencia Excelente que cree condiciones favorables para potenciar el capital humano disponible en el país, para atraer más y mejores investigadores e investigadoras y para facilitar el uso y adquisición de nuevos recursos en CTI. Además, una política de esta naturaleza debe favorecer el desarrollo de proyectos, publicaciones y conocimiento de nivel internacional en calidad. Un aspecto trascendental es la integración de la diáspora científica costarricense para potenciar colaboraciones de alto nivel con resultados para el país.
- Una política de innovación enfocada en la generación de productos de alta calidad y alto valor en mercados internacionales. En ese sentido, la política considerará desde el aprovechamiento de las vocaciones hacia el emprendimiento hasta la adecuada protección de la propiedad intelectual de las invenciones. Un punto importante en ese sentido es potenciar a las empresas mediante seguimiento y apoyo en gestión de la innovación, desarrollo de nuevos procesos y productos, así como incentivos que potencien en el mediano y largo plazo los encadenamientos productivos.
- Una política nacional digital que, transversalmente, permita incrementar la eficiencia de los actores, potenciar iniciativas en CTI y ser un medio de crecimiento de nuevas ideas desde una base social. Esta política es indispensable en el marco de la integración y consecución de los grandes objetivos nacionales de la CTI: competitividad, productividad y bienestar.

2.2 SISTEMA INTEGRADO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

- Estado: Ejecución iniciada, diseño del sistema general completo, diseño del sistema de administración de infraestructura completo, implementación en proceso del VIVO-MICITT
- Presupuesto ejecutado durante 2015: C 10,000,000.00

La ciencia y la tecnología son actividades donde la colaboración global es esencial para garantizar competitividad. Adicionalmente, en una visión introspectiva hacia la realidad nacional

en materia de CTI indica que una comunicación pobre entre la comunidad nacional de expertos está involucrada en el fraccionamiento, bajo aprovechamiento de la masa crítica de personas con estudios doctorales y segmentación de iniciativas. Existen varios sistemas que intentan atacar esta problemática desde diferentes ángulos de interés:

- El Registro Científico Tecnológico del CONICIT alberga la información de la comunidad científica que, en su mayoría, ha tenido acceso a financiamiento de parte de los instrumentos financieros MICITT-CONICIT.
- La Academia Nacional de Ciencias ha construido el sitio Ticotal para identificar y agrupar la diáspora costarricense alrededor del mundo. El crecimiento de la cantidad de registros muestra una comunidad científica y tecnológica amplia, fortalecida y de primer nivel que tiene una conexión baja con el país.
- El Programa Estado de la Nación ha construido infraestructura digital para desarrollar sus índices en el Informe Estado de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación. Tal infraestructura utiliza agregados de los dos sistemas anteriores para obtener conclusiones válidas para Costa Rica.
- Recientemente la Plataforma Tecnológica Costarricense CONECTA 2020 fue instaurada para facilitar el desarrollo de proyectos entre la Unión Europea mediante el programa de financiamiento Horizonte 2020 y la academia e industria costarricenses.

Estas plataformas, cuya aparición ha sido orgánica y con el fin de solucionar distintos problemas particulares, tienen un potencial natural de integración y fortalecimiento mutuo. Existen varios retos aún no atendidos que, al ser atendidos de forma apropiada, pueden ser catalizadores de la consolidación del sector CTI nacional. En resumen, estos son:

- Contar con un mapa articulado de toda la colaboración en CTI de Costa Rica hacia el mundo, incluyendo los convenios y demás instrumentos con seguimiento a su estado y temas de interés.
- Establecer un mecanismo basado en el mérito y la confianza entre académicos e industria mediante innovación abierta y crowdsourcing que expanda las posibilidades en ambos sectores.
- Conocer de forma actualizada los proyectos de investigación entre las entidades nacionales para, basado en una decisión explícita de compartir metadatos, sea posible establecer conexiones que maximicen el uso de los recursos en los proyectos y permita crear agendas de cooperación internacionales para potenciar su resultado.

- Identificar y medir el impacto de las publicaciones y revistas científicas nacionales a través de los indicadores más relevantes de estos productos, así como contar con un catálogo de referencia de metadatos de publicaciones de costarricenses dentro y fuera del país para visibilizar el trabajo nacional.
- Incrementar la utilización promedio del equipamiento científico y tecnológico nacional de un 11 % de acuerdo al ECTI progresivamente hasta un 40 % mediante un mecanismo que integre diferentes esquemas de uso, convenios institucionales y acercamiento a la industria.

El Sistema de Información Nacional de Ciencia y Tecnología será un broker de información, es decir, una plataforma que de forma segura y congruente con la legalidad en lo referente a Protección de Datos Personales, pueda crear flujos de información entre las plataformas nuevas y existentes. Esta plataforma será diseñada bajo los principios de diseño de Servicios Web mediante el estándar XML, con la filosofía de mínima información expuesta de terceros para garantizar seguridad y máxima información posible para ser efectivo en su función. Adicionalmente, se establecerá un conjunto de plataformas adicionales para cumplir con los retos no atendidos.

El plan de trabajo para el periodo 2015-2021 comprende dos grandes acciones:

1. Incentivar que la comunidad científica y tecnológica nacional se integre a las herramientas existentes mediante una apropiada divulgación y validación continua de necesidades.
2. Construir las herramientas no existentes aún para satisfacer necesidades actuales de información, cooperación y facilitación.

A continuación se presentan los componentes del sistema en breve.

2.2.1 BROKER

Ser el componente integrador, con parámetros de seguridad de la información, capaz de comunicar todos los demás componentes y plataformas existentes y futuras.

2.2.2 RECURSO HUMANO NACIONAL E INTERNACIONAL

Integrar la información actualizada y referenciada mediante el sistema ORCID de investigación internacional para el capital humano en CTI costarricense en el país y el extranjero.

2.2.3 MAPA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL

Aumentar el aprovechamiento de los convenios internacionales mediante un seguimiento detallado del estado y utilización de los instrumentos políticos respectivos.

2.2.4 REGISTRO NACIONAL DE PROYECTOS CIENTÍFICO-TECNOLÓGICOS

Visibilizar los proyectos desarrollados a lo interno del país por instituciones académicas para facilitar nuevas interacciones nacionales e internacionales.

2.2.5 METACONSULTA DE PUBLICACIONES ACADÉMICAS COSTARRICENSE

Recopilar el acervo de publicaciones científico-tecnológicas del país para estimar el impacto de la comunidad costarricense en la generación global de conocimiento.

2.2.6 SISTEMA DE RESERVA DE USO DE EQUIPO CIENTÍFICO-TECNOLÓGICO COMPARTIDO

Incrementar el uso del equipamiento científico tecnológico mediante una herramienta apoyada por normativa emitida por MICITT que permita a los actores involucrados crear nuevos modelos de uso con posibilidades de generación de recursos para las organizaciones.

2.2.7 SISTEMA DE MATCH-MAKING INVESTIGADOR-EMPRESA

Articular relaciones academia-industria tanto bajo mecanismos formales de unidades de transferencia tecnológica como relaciones persona-organización para dinamizar el ambiente de inversión y creación de alta tecnología basada en I+D.

2.3 POLÍTICA NACIONAL DE BIOCIENCIAS, BIOTECNOLOGÍAS Y BIOECONOMÍA

- Estado: Diseño del perfil y los instrumentos iniciales completo. Establecimiento de los vínculos en la comunidad académica y de biodiversidad.
- Presupuesto ejecutado durante 2015: C 0.00

Costa Rica concentra el 4.3 % de la biodiversidad global en un 0.1 % del territorio mundial. La cantidad y diversidad de organismos en los distintos dominios de la vida sugiere inherentemente una riqueza oculta a varios niveles que no se ha explotado. Al mismo tiempo, es indispensable reconocer que, para mantener la diversidad ecológica en Costa Rica es necesario incrementar la producción de conocimiento, la sustitución de productos de baja complejidad provenientes de organismos vivos por productos de alto valor agregado local y, sobre todo, la construcción de una arquitectura de bienes y servicios sustentada en el mejor aprovechamiento de los recursos naturales a disposición.

Desde la perspectiva de una política integrada en áreas bio con una perspectiva de 10 años hacia la creación de nuevas industrias, nuevas empresas, emprendimientos, empleos y produc-

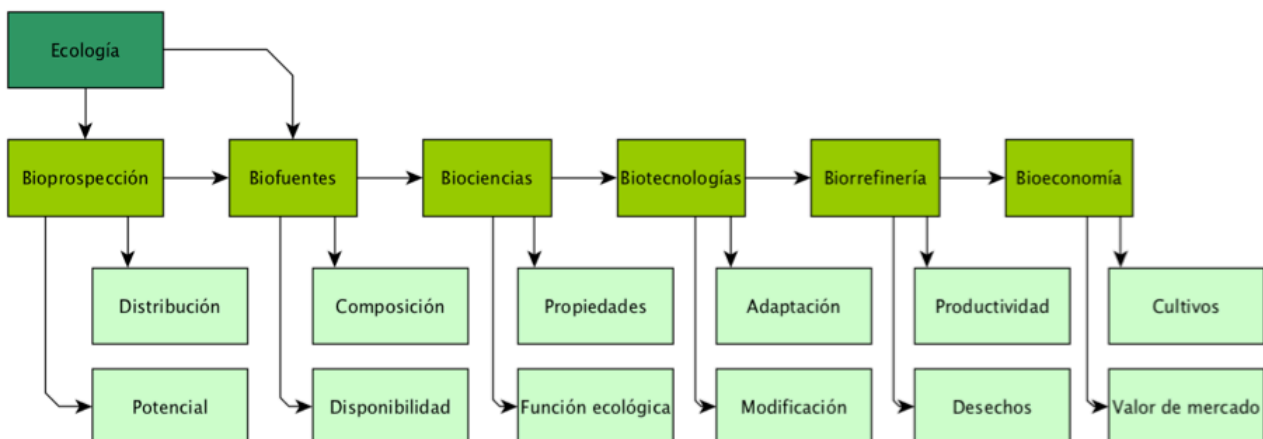
tos novedosos con innovación de nivel internacional, es posible describir de manera simplificada el conjunto de objetivos de distintas fases desde la bioprospección hasta los aspectos de bioeconomía. Es necesario partir de estudios ecológicos rigurosos, extensos e informativos para identificar los procesos biológicos y las entidades de los nichos ecológicos existentes en el país. La búsqueda de nuevas fuentes biológicas de riqueza debe ocurrir de manera ordenada, partiendo de los sitios donde los procesos de inferencia lleven a la determinación de ubicaciones con potencial general alto con respecto a una función requerida, y al mismo tiempo, bajo los protocolos establecidos por las entidades nacionales respectivas (e.g. CONAGEBIO, MINAE).

El proceso, simplificado para la discusión tal como se ha indicado, implica los siguientes pasos:

1. Contar con un proceso constante de bioprospección, dirigido por la evidencia ecológica, que catalogue e identifique las especies que presentan rasgos prometedores para diversas aplicaciones sean industriales, médicas, farmacológicas, energéticas, alimenticias o ambientales. La catalogación debe permitir establecer la distribución de las especies, así como establecer evaluaciones preliminares de potencial a partir de estudios de campo.
2. Aquellas especies identificadas como potencialmente interesantes para diversos fines deben ser analizadas conceptualmente como biofuentes. Estas deben encontrarse en abundancia suficiente para no afectar el nicho ecológico respectivo a partir de su aprovechamiento, o en caso contrario, para garantizar que los experimentos tendientes a reproducir la especie en otro ambiente no tendrá un efecto similar. Adicionalmente, a partir de similitud taxonómica o de métodos genéticos rápidos, las inferencias o mediciones sobre ejemplares particulares permiten una evaluación temprana de eficiencia y viabilidad.
3. Un estudio más profundo de los organismos tiene como objetivo describir las propiedades de los seres vivos a nivel molecular, metabólico, genético, proteómico, celular, fisiológico y en términos de sus atributos físico-químicos (e.g. respuesta a la tensión y la deformación). Asimismo, es clave contar con investigaciones básicas acerca de las funciones y relaciones ecológicas de los organismos, así como del desarrollo de hipótesis referentes a su posible comportamiento en ambientes *in vitro* e *in vivo*.
4. La comprensión de los organismos a mayor profundidad llevará al estudio biotecnológico de sus aspectos prácticos específicos para control de las propiedades relevantes para las aplicaciones. Las investigaciones aplicadas generalmente, de acuerdo con la experiencia de la industria de biotecnología mundial y nacional, se orientan a resolver problemas para adaptar las especies silvestres de interés a ambientes de laboratorio o de producción. Cuando la adaptación no es el medio más eficiente, se requiere analizar las diferentes opciones de modificación de los organismos (sea mediante selección, ADN recombinante o transgénesis) para garantizar tanto la bioseguridad como la eficiencia productiva deseada.

5. Una vez resueltos los retos técnicos de producción de los organismos cuyos componentes son de interés, es necesario realizar el escalamiento de la producción y sus posterior extracción. Este conjunto de procesos, conocido como biorrefinería, tiene como objetivo crear la estructura productiva desde la perspectiva técnica. El enfoque, proveniente de la química verde como marco orientador, tiene como objetivo maximizar la productividad, maximizar el aprovechamiento de sub-productos y reducir o eliminar los desechos finales del proceso.
6. Finalmente, se requiere crear programas tanto formativos como de análisis económico con el fin de comprender la dinámica en las distintas etapas de la cadena de valor de las aplicaciones del sector bio, así como de los requerimientos actuales y futuros en conexión con el contexto internacional para garantizar la sostenibilidad a largo plazo de la estrategia y, en un plazo de 20 años, el liderazgo internacional de Costa Rica en esta temática.

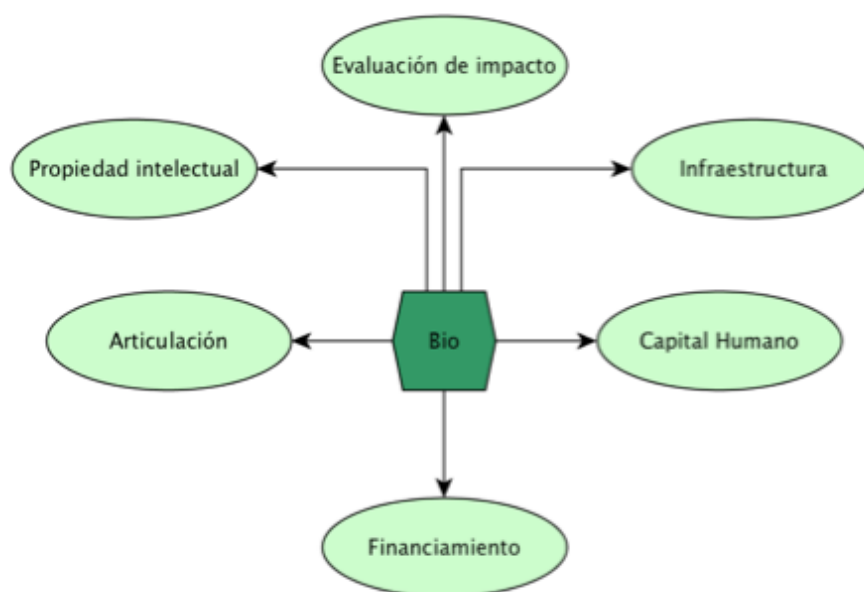
FIGURE 1: ESQUEMA DE LOS OBJETIVOS QUE COMPONEN UNA POLÍTICA INTEGRAL HACIA LA BIOECONOMÍA. ESTE ESQUEMA NO CONTIENE TODAS LAS RELACIONES EXISTENTES (E.G. FUNCIÓN ECOLÓGICA – MODIFICACIÓN), SINO LAS RELEVANTES.



De forma simultánea, es indispensable atender cuatro aspectos centrales en cada una de las etapas. Primero, la consecución de más y mejor infraestructura científica y tecnológica para matener el ritmo de descubrimiento científico y desarrollo tecnológico al experimentado en economías emergentes y desarrolladas. Segundo, el establecimiento de programas de formación de capital humano en áreas técnicas, profesionales y de posgrado con un enfoque multidisciplinario capaz de establecerse en nichos específicos de las actividades descritas anteriormente. Tercero, la creación de instrumentos de financiamiento para investigaciones básicas y aplicadas en el sector bio donde exista énfasis en el descubrimiento de nuevos mecanismos, sustancias o procesos derivados de los organismos vivos, así como en el estudio del contexto ecológico que rodea tanto a los organismos como los objetos de estudio; igualmente indispensable es el diseño de incentivos directos o indirectos en los sectores gubernamental, académico y empresarial. Cuarto, la articulación de los actores relevantes para garantizar la calidad

de los resultados, la resiliencia del subsistema de investigación en el sector bio y la frecuencia con que nuevos hitos son alcanzados. Quinto, un esquema de propiedad intelectual donde sea posible crear nuevos productos sin que el uso de la biodiversidad original se vea supeditado a esquemas financieros que pongan en riesgo su existencia, contexto o reposición. Sexto y final, un conjunto de métricas y procesos de evaluación de impacto a corto, mediano y largo plazo con capacidad de identificar los efectos económicos de manera precisa de las medidas indicadas en cada una de las políticas.

FIGURE 2: ASPECTOS TRANSVERSALES A UNA POLÍTICA INTEGRAL HACIA LA BIOECONOMÍA.



A continuación se presentan los componentes de la política en breve.

2.3.1 POLÍTICA GENERAL DE DESARROLLO DE CONOCIMIENTO Y PRODUCCIÓN A PARTIR DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA

Crear el contexto político para articular los actores relevantes en el desarrollo nacional de la bioeconomía.

2.3.2 POLÍTICA NACIONAL DE PROSPECCIÓN DE BIOFUENTES

Definir reglas claras, ambientalmente responsables y tendientes a la identificación de especies relevantes para aplicaciones en diversas áreas.

2.3.3 POLÍTICA NACIONAL DE BIOCIENCIAS

Promover la formación de capital humano, la generación de fuentes de financiamiento para el estudio de los organismos vivos dentro del territorio nacional.

2.3.4 POLÍTICA NACIONAL DE BIOTECNOLOGÍA

Definir hitos de desarrollo, en conexión con la realidad internacional, que permitan llevar al país en un lapso de 20 años al liderazgo internacional de productividad dirigida por investigación y desarrollo en organismos vivos.

2.3.5 POLÍTICA NACIONAL DE BIORREFINERÍA

Crear las condiciones que faciliten el establecimiento de instalaciones industriales basadas en bioproductos.

2.3.6 POLÍTICA NACIONAL DE BIOECONOMÍA

Establecer los mecanismos económicos y políticos, así como los hitos de mediano y largo plazo, de la redefinición nacional de la matriz productiva a partir de una cada vez mayor bio-producción.

3 PROYECTOS INTERSECTORIALES Y CONVOCATORIAS

Tal como fue especificado en el PNCTI 2015-2021, los proyectos intersectoriales se transformaron en convocatorias específicas. Cada una de las convocatorias busca atender un solo proyecto, o en el caso de aquellos referidos a la asistencia a eventos científicos, a una población de investigación y desarrollo de tecnología con intervenciones puntuales.

Es importante destacar que fue necesario un rediseño completo del Fondo de Incentivos como instrumento de financiamiento a partir de repensar la política pública de apoyo subyacente. La sección 4.5.2 del PNCTI establece los lineamientos y los detalles particulares de cada una de las

A continuación se incluye el diseño central de cada una de las convocatorias respectivas.

3.1 INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA DE FRONTERA

- Programa: Fondo de Incentivos
- Identificador: FI-ICF

La investigación científica, en particular la investigación básica, es una actividad esencial para construir un sólido capital basado en el conocimiento (KBC: Knowledge Based Capital en la literatura²) y generar las condiciones para la expansión del conocimiento en las fronteras de la ciencia. Costa Rica requiere mejorar su producción científica en materia de cantidad y calidad en ciencia fundamental y aplicada mediante el desarrollo de proyectos de investigación con al menos dos años de ejecución. Asimismo, es necesario identificar aquellos proyectos de alto nivel y colaboración internacional que tengan el potencial de escalar a iniciativas donde el país se convierta paulatinamente en líder.

El Fondo de Incentivos, en su definición de líneas de financiamiento de acuerdo al PNCTI, dedicará anualmente un 15 % del monto total concursable para al menos un proyecto anual en esta línea durante sus primeros tres años de ejecución, y se incrementará en un proyecto cada 3 años. Con el objetivo de promover una cultura científica de barreras mínimas para la investigación nacional y regional, las contribuciones científicas resultantes de los proyectos cuyo formato sean artículos en revistas indexadas deberán apegarse a la política de Open Access. Los proyectos tendrán un valor concursable de \$100,000.00 dólares para la propuesta aprobada. Los proyectos que se busca financiar deben tener las siguientes características:

1. Su objetivo es producir conocimiento fundamental o explorar los límites de métodos, técnicas o tecnologías que se encuentran en la frontera de la investigación aplicada de acuer-

²Schiuma, G., & Lerro, A. (2008). Knowledge-based capital in building regional innovation capacity. *Journal of Knowledge Management*, 12(5), 121-136.

do a la literatura más reciente (no más de dos años a partir de la publicación de la literatura referida).

2. El problema científico es de relevancia internacionalmente reconocida y existen grupos de trabajo o redes de colaboración.
3. Existe evidencia de la viabilidad de efectuar investigación nacional de alto impacto que contribuya a responder la hipótesis de investigación.
4. Existen organizaciones de investigación nacionales e internacionales que aceptan asociarse para llevar a cabo la investigación.
5. El proyecto está relacionado a alguna de las áreas del PNCTI para financiamiento en la sección 4.5.2 - Financiamiento para Investigación, Desarrollo, Capital Humano e Innovación, en la sub-sección Fondo de Incentivos (pp 343-345).
- 6.

3.2 RETOS NACIONALES HACIA EL 2021 EN ALIMENTOS Y AGRICULTURA

- Programa: Fondo de Incentivos
- Identificador: FI-RN21G

El Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2015-2021 identificó la necesidad de desarrollar una plataforma de información y conocimiento que integre las fuentes de datos nacionales acerca de la producción agrícola, pecuaria, pesquera y acuícola del país mediante estándares abiertos, algoritmos de análisis, predicción y decisión, así como herramientas de visualización espaciales a partir de información geoespacial actualizada y en el estándar CRTM05. La carencia de un mecanismo centralizado que integre las bases de datos del sector agro y alimentos constituye una limitación en la toma de decisiones de alto nivel. Este sistema debe permitir la validación de hipótesis mediante modelos que incluyan componentes espaciales con el fin de diseñar intervenciones en el sector que maximicen el beneficio para los productores nacionales, en especial, los pequeños productores.

Esta convocatoria está diseñada para financiar un proyecto de solución con un plazo de dos años que implemente un Sistema Nacional de Información Agroalimentaria. Solamente un proyecto de esta línea será aprobado para el año 2015. Específicamente, la propuesta debe considerar y aceptar los siguientes aspectos de forma obligatoria:

- El sistema debe hacer uso extensivo e intensivo de tecnologías de software que implementen estándares abiertos de intercambio de datos e interoperabilidad.

- La arquitectura del sistema deberá dar preferencia a tecnologías en la nube hacia acceso Web, con un enfoque en servicios de datos.
- El código fuente que se produzca para esta iniciativa será licenciado mediante la licencia GPLv3 para garantizar su replicabilidad, extensibilidad y disponibilidad hacia la región centroamericana y colocado en un repositorio público.
- La estrategia de construcción del sistema debe demostrar que el desarrollo de software no producirá dependencias tecnológicas a la institución rectora.
- El sistema debe seguir las mejores prácticas y principios de seguridad y privacidad de datos internacionalmente establecidos por la OCDE en <http://oecdprivacy.org/>.
- El equipo implementador del sistema seguirá lineamientos y recomendaciones establecidas en el Research Data Alliance (<https://rd-alliance.org/>).
- La documentación asociada (e.g. manuales de usuario, manuales técnicos, manuales de desarrollo) estará licenciada bajo Creative Commons.

Con el fin de garantizar que el proyecto mantenga sus objetivos de aplicabilidad, la propuesta aprobada para su financiamiento contará con el apoyo de un equipo experto con personal de distintas organizaciones gubernamentales y autónomas que facilitará distintos aspectos del desarrollo de soluciones (e.g. facilitación de información, agilización de trámites, apoyo en regulaciones nacionales en Agricultura y Alimentos) para alcanzar el objetivo indicado. Los proyectos deberán mantener reuniones bimensuales con el equipo de apoyo para garantizar que los productos se mantienen en curso.

3.3 RETOS NACIONALES HACIA EL 2021 EN AMBIENTE Y AGUA

- Programa: Fondo de Incentivos
- Identificador: FI-RN21A

El Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2015-2021 identificó la necesidad de desarrollar proyectos en Ambiente y Agua que permitan reducir las causas y mitigar los efectos del Cambio Climático en Costa Rica. Existe amplio consenso en la literatura internacional acerca de la relación entre las condiciones socioeconómicas de la población, las fuerzas de mercado, las emisiones de gases de invernadero y la vulnerabilidad. En resumen, las poblaciones más numerosas, así como las más vulnerables, son aquellas más expuestas a los efectos de cambios abruptos en el clima.

Por su parte, el Inventario nacional de gases de efecto invernadero y absorción de carbono 2010 es claro en indicar que un componente importante de las emisiones proviene del sector

transporte (19,08 % de transporte en combustión móvil) y dentro de estas el mayor contribuyente de emisiones es el parque nacional de vehículos particulares. El reporte más reciente del International Panel on Climate Change en materia de efectos sociales del cambio climático de 2014 establece como responsabilidad de los Estados nacionales el desarrollar mecanismos fácilmente adoptables por la población que disminuyan sus emisiones colectivamente y ayuden a reducir los efectos adversos de la materialización de los riesgos de cambio climático.

Esta convocatoria está diseñada para financiar proyectos de solución con un plazo de dos años que produzcan avances en investigación aplicada y desarrollo de tecnología para desarrollar medidas de mitigación y adaptación social contra el cambio climático en Costa Rica. Solamente un proyecto de esta línea será aprobado para el año 2015. Específicamente, los siguientes tipos de proyectos serán considerados:

1. Investigación aplicada que permita construir

- a) modelos de evaluación de riesgo precisos, basados en datos ambientales existentes y futuros, cuya finalidad sea establecer estrategias adaptadas a cada región del país con sus respectivos mecanismos locales de comunicación a la sociedad.
- b) modelos de evaluación de riesgo precisos, basados en datos ambientales existentes y futuros, cuya finalidad sea establecer estrategias adaptadas a cada región del país con sus respectivos mecanismos locales de comunicación a la sociedad.
- c) modelos de análisis y simulación del transporte público y privado, en conexión con modelos de consumo de combustibles fósiles, que permitan determinar los elementos críticos de optimización de la red vial costarricense.
- d)

2. Desarrollo de tecnología fácilmente adaptable, accesible, de bajo costo, replicable y escalable que

- a) minimice de forma sustancial el consumo de agua en agricultura y ganadería con altos niveles de productividad.
- b) minimice de forma sustancial el consumo de combustibles fósiles en todos los niveles descritos en el Inventario nacional de emisiones 2010.
- c) produzca nuevos materiales de construcción con capacidad de alcanzar equilibrio térmico a bajo costo energético, alta accesibilidad al público y cumplimiento de los estándares del código sísmico nacional.

3. Desarrollo de metodologías y paradigmas de diseño arquitectónico basados en modelado, simulación y prototipado que maximicen la iluminación interna, minimicen los requerimientos de enfriamiento artificial y sean localmente adaptados a riesgos naturales por variaciones significativas en patrones climáticos de acuerdo con los estudios y estimaciones nacionales.

Con el fin de garantizar que el proyecto mantenga sus objetivos de aplicabilidad, la propuesta aprobada para su financiamiento contará con el apoyo de un equipo experto con personal de distintas organizaciones gubernamentales y autónomas que facilitará distintos aspectos del desarrollo de soluciones (e.g. facilitación de información, agilización de trámites, apoyo en regulaciones nacionales en Ambiente y Agua) para alcanzar el objetivo indicado. Los proyectos deberán mantener reuniones bimensuales con el equipo de apoyo para garantizar que los productos se mantienen en curso.

3.4 RETOS NACIONALES HACIA EL 2021 EN SALUD

- Programa: Fondo de Incentivos
- Identificador: FI-RN21S

El Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2015-2021 identificó la necesidad de desarrollar proyectos en áreas de salud pública donde la investigación aplicada esté al servicio de la sociedad. Un estimado a partir de datos de la Caja Costarricense del Seguro Social y del Ministerio de Salud indican que un aproximado de 30,000 costarricenses sufren de alguna enfermedad neurodegenerativa. Tanto el Alzheimer como la Demencia en general han sido reconocidas por el Consejo Nacional de la Persona Adulta Mayor como críticas en materia de salud pública. Considerando el perfil actual de la población costarricense, las estimaciones del Programa Estado de la Nación en su Informe Anual 2014 sugieren un incremento sustancial en la cantidad de personas adultas mayores dentro de los próximos 35 años. No obstante, estos no son las únicas enfermedades neurodegenerativas de interés en Costa Rica, sino que el interés se extiende hacia otras dolencias con diferentes grados de dificultad en su diagnóstico, tratamiento y acompañamiento.

Esta convocatoria está diseñada para financiar proyectos de solución con un plazo de dos años que produzcan avances en investigación aplicada y desarrollo de tecnología para atacar enfermedades neurodegenerativas en Costa Rica. Solamente un proyecto de esta línea será aprobado para el año 2015. Específicamente, los siguientes tipos de proyectos serán considerados:

1. Desarrollo de investigación aplicada cuyos resultados puedan dilucidar mecanismos de expresión de las enfermedades neurodegenerativas debidos a factores de riesgo dentro del contexto costarricense.
2. Desarrollo de métodos novedosos y de bajo costo de diagnóstico temprano de enfermedades neurodegenerativas basados en evidencia genética, fisiológica, motora, cognitiva, neurológica o psiquiátrica.

3. Desarrollo de tratamientos accesibles y novedosos para detener, retrasar o mitigar las consecuencias de diversas enfermedades neurodegenerativas mediante tecnologías multidisciplinares de interés público.
4. Desarrollo de tecnología para asistir a personas que sufren enfermedades neurodegenerativas en diferentes fases de su expresión a lo largo de sus actividades cotidianas.

Con el fin de garantizar que el proyecto mantenga sus objetivos de aplicabilidad, la propuesta aprobada para su financiamiento contará con el apoyo de un equipo experto con personal de distintas organizaciones gubernamentales y autónomas que facilitará distintos aspectos del desarrollo de soluciones (e.g. facilitación de información, agilización de trámites, apoyo en regulaciones nacionales en Salud) para alcanzar el objetivo indicado. Los proyectos deberán mantener reuniones bimensuales con el equipo de apoyo para garantizar que los productos se mantienen en curso.

3.5 PASANTÍAS DE INVESTIGACIÓN EN TECNOLOGÍAS CONVERGENTES

- Programa: Fondo de Incentivos
- Identificador: FI-PITC

El Informe del Estado de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación 2014 del Programa Estado de la Nación indica que la comunidad costarricense, si bien cuenta con destacados exponentes nacional e internacionalmente, es frágil y con baja productividad científica. Para la comunidad de investigación, el valor de su trabajo se define a partir de dos atributos centrales:

- Competitividad: reconocimiento internacional en los medios de publicación, conferencias y eventos de la disciplina científica particular a la que pertenece.
- Productividad: volumen de desarrollo de investigaciones novedosas que aportan valor nacional e internacional con impacto potencial (a corto, mediano o largo plazo) en Costa Rica.

Uno de los retos más apremiantes es la atracción tanto de talento costarricense posterior a la realización de estudios doctorales y posdoctorales como de personas expertas en investigación básica y aplicada cuyas contribuciones permitan alcanzar al menos tres grandes objetivos en Costa Rica:

1. Remozar las capacidades nacionales de investigación mediante organización de talleres, laboratorios u otras actividades que permitan a las personas en ciencias básicas, ciencias aplicadas y tecnologías convergentes el conocer y apropiarse de métodos, técnicas y tecnologías novedosas que aumenten la calidad de los resultados del país.

2. Internacionalizar la ciencia y la tecnología costarricenses mediante el constante intercambio con pares externos para crear paulatinamente un ambiente propicio a la atracción de personas académicas extranjeras de alto nivel con apoyo financiero.
3. Crear un mecanismo inicial para atraer costarricenses en la diáspora científica y tecnológica, en condiciones aceptables, que permita desarrollar otros incentivos y estrategias de reinserción de talento.

En el Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2015-2021 se ha destinado para el Fondo de Incentivos una porción significativa de los recursos para la relocalización de personas con grado de doctorado o posdoctorado durante dos años en los distintos programas del Centro Nacional de Alta Tecnología (CeNAT). Debido a su naturaleza académica al ser una entidad dentro del Consejo Nacional de Rectores (CONARE), el CeNAT cuenta con una infraestructura idónea para albergar iniciativas donde exista una fuerte concentración en actividades de investigación básica y aplicada en tecnologías convergentes (infotecnología, nanotecnología, biotecnología y cognotecnología). Estas últimas han sido elegidas de acuerdo a los criterios de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) como aquellas con el mayor potencial la siguiente revolución productiva. Para estos fines las aplicaciones deberán dirigirse a los siguientes laboratorios de acuerdo con la información disponible en <http://www.cenat.ac.cr/> y <http://www.cenibiot.ac.cr/>:

- Colaboratorio Nacional de Computación Avanzada (CNCA)
- Programa de Investigaciones Aerotransportadas (PRIAS)
- Laboratorio Nacional de Nanotecnología (LANOTEC)
- Centro Nacional de Innovaciones Biotecnológicas (CENIBiot)

En ese sentido, se financiará cuatro pasantías de dos años por un monto anual total de \$24,000.00 USD de contrapartida del Fondo de Incentivos (80 %) durante la presente convocatoria para costarricenses con al menos dos años de estadía en el exterior posteriores a la obtención de sus grados académicos o extranjeros con doctorado o posdoctorado. No se financiará a aquellas personas costarricenses o extranjeras que apliquen inmediatamente después de obtener su grado doctoral sin excepción. Cada persona presentará una propuesta de trabajo dentro de las líneas de investigación establecidas en los sitios antes mencionados y podrá consultar con el personal respectivo.

Como resultados de su estadía, las personas deberán producir al menos una publicación indexada en revistas internacionales dentro del cuarto cuartil de su disciplina específica.

3.6 ASISTENCIA A EVENTOS CIENTÍFICOS

- Programa: Fondo de Incentivos
- Identificador: FI-AEC

La internacionalización de la investigación básica y aplicada requiere mejorar las condiciones de movilidad académica. En particular, la asistencia a eventos científicos de alto nivel (e.g. conferencias internacionales acreditadas por sociedades científicas o universidades de prestigio) es clave para la competitividad de la comunidad científica nacional.

El Fondo de Incentivos, en su definición de líneas de financiamiento, dedicará anualmente un 5 % del monto total concursable para apoyar a la comunidad de investigación. Se financiará un máximo de \$3000 o su equivalente en colones al tipo de cambio de la fecha de presentación de la solicitud por persona, con el fin de asistir a eventos de alto nivel con las siguientes características:

1. El evento está organizado por sociedades científicas internacionalmente reconocidas o universidades reconocidas por su calidad en Ciencia y Tecnología (dentro de los rankings de Shanghai, QS o Times Higher Education).
2. Se demuestra que existe una contribución del participante al conocimiento internacional con impacto local:
 - a) (Caso 1) La persona solicitante ha presentado un artículo, abstract o poster a la conferencia y este ha sido aprobado formalmente en un mecanismo de peer review.
 - b) (Caso 2) La persona solicitante presenta evidencia al MICITT que su experiencia en relación a la temática de la conferencia abrirá de manera concreta una oportunidad nacional de alto nivel, incluyendo cartas de compromiso de actores institucionales que participarán en el evento.
3. El evento está relacionado a alguna de las áreas del PNCTI para financiamiento en la sección 4.5.2 - Financiamiento para Investigación, Desarrollo, Capital Humano e Innovación.

3.7 PROYECTO DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN DE ALTA TECNOLOGÍA EN PYMES HACIA ESCALAMIENTO COMERCIAL, SECTOR DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

- Programa: Fondo ProPYME
- Identificador: PY-ATEC-TI

El Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2015-2021 identificó la necesidad de impulsar sectores comerciales de alto valor agregado e innovación que sustentan la economía nacional mediante una adecuada inserción de más empresas en el mercado internacional, con productos y servicios de avanzada. El flujo de capital basado en el conocimiento es la base de las economías modernas, y dentro del proceso de construcción de un ecosistema robusto de innovación el contar con mercados más amplios permite convertir un ambiente de ajustada competencia interna en uno que posibilita la cooperación comercial a distintos niveles. La industria de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en Costa Rica constituye un porcentaje importante del PIB, así como de las exportaciones. Una de cada cinco empresas costarricenses del sector TIC cuenta con oficinas en otros países. No obstante, este número puede mejorar sustancialmente, atrayendo mayores inversiones y por ende desencadenando un mayor flujo de capital hacia Costa Rica.

Una de las mayores limitaciones en el proceso de internacionalización es contar con un sistema de seguimiento y selección de empresas que han alcanzado una madurez tecnológica y comercial suficiente para enfocar, mejorar y exportar productos o servicios. El problema ha sido ampliamente documentado para el sector PYME, en el que las limitaciones de recursos tienden a traducirse en tiempos más extensos para alcanzar madurez comercial o menores posibilidades para exponer sus productos. En ese sentido, se requiere un programa de acompañamiento dirigido de forma exclusiva hacia las PYMEs que, para aquellas que cuentan con un producto capaz de ser escalado e internacionalizado, logre selectivamente identificar productos y servicios TIC con alto potencial de mercado y, de manera simultánea, permita mejorar las características progresivamente de los que participan y no son seleccionados. Adicionalmente, el proceso debe llevar de manera natural a la identificación de los mercados idóneos para los productos y servicios. Este tipo de acciones pueden ser agrupadas y llevadas a cabo por organizaciones privadas nacionales dentro del sector, en particular, por cámaras empresariales.

Esta convocatoria está diseñada para financiar un programa de escalamiento comercial hacia internacionalización de empresas del sector TIC con un plazo de dos años que permita desarrollar una estrategia de escalamiento a Cámaras Empresariales del Sector TIC para empresas -no necesariamente afiliadas- que sean PYMEs, respectivamente registradas en el Ministerio de Economía, Industria y Comercio y que cuenten con un producto completo para escalar e internacionalizar. Solamente un programa de esta línea será aprobado para el año 2015 y se podrá cubrir costos administrativos hasta por un máximo del 7% del monto total de costos en que incurra la organización participante.

Con el fin de garantizar que el proyecto mantenga sus objetivos de aplicabilidad, la propuesta aprobada para su financiamiento contará con el apoyo de un equipo experto institucional del MICITT que facilitará distintos aspectos del desarrollo del programa para alcanzar el objetivo indicado. Los proyectos deberán mantener reuniones bimensuales con el equipo de apoyo para garantizar que los productos se mantienen en curso.

4 VIAJES AL EXTERIOR

Los viajes comprendidos en esta sección comprenden el periodo desde Mayo 8 2014 hasta Diciembre 31 2015. Se incluye todos los destinos, objetivo y resultados obtenidos, así como productos posteriores donde se instancia la visita.

4.1 FORO MINISTERIAL SOBRE LAS TIC 2014 (IMBX)

- Fecha: 15–18 de Junio de 2014
- Lugar: Singapur, Singapur

4.1.1 OBJETIVO

Exponer a Costa Rica como un país con fuerte interés en tecnologías digitales, investigación e innovación mediante su participación en el Foro Ministerial de las TIC 2014. Este viaje tuvo como objetivo consolidar la imagen nacional y adquirir compromisos internacionales en materia de cooperación de TIC, así como identificar áreas clave de cooperación técnica científica.

4.1.2 LÍNEAS ESTRATÉGICAS

1. Tecnologías digitales
2. Ciudades inteligentes

4.1.3 RESULTADOS PRINCIPALES

1. Los aspectos centrales del diseño de un proyecto de ciudades inteligentes fueron identificados y explorados a profundidad.
2. Fue posible coordinar de forma preliminar con Fadi Chehadé, el CEO de ICANN una posible actividad futura acerca de la Gobernanza de Internet.

4.1.4 PRODUCTO INSTANCIADO EN MICITT

1. Sección 4.3.2 del Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2015–2021 acerca de Ciudades Inteligentes.
2. Taller de Gobernanza de Internet 19–22 de Abril de 2015.

4.2 WCIT 2014, PROYECTO ALCUE-NET

- Fecha: 29 de Setiembre 2014–2 de Octubre de 2014
- Lugar: Guadalajara, México

4.2.1 OBJETIVO

Impactar las agendas estratégicas de cooperación con la Unión Europea mediante el establecimiento de Plataformas Tecnológicas capaces de generar financiamiento de proyectos entre Costa Rica y países líderes en CTI.

4.2.2 LÍNEAS ESTRATÉGICAS

1. Investigación y desarrollo tecnológico
2. Cooperación científica internacional birregional
3. Tecnologías digitales

4.2.3 RESULTADOS PRINCIPALES

1. Se estableció la meta de integración con las estrategias nacionales de CTI en cada país con respecto a la Unión Europea hacia Horizon 2020.
2. Fue posible coordinar de manera preliminar esfuerzos hacia una plataforma tecnológica regional con los demás entes representantes.

4.2.4 PRODUCTO INSTANCIADO EN MICITT

1. Sección 2.5.6 del Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2015–2021 acerca de Redes y Plataformas Tecnológicas Multinacionales.
2. Colaboración para la sección 4.5.1 del Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2015–2021 acerca de Cooperación internacional.

4.3 REUNIÓN 105VA DEL COMMITTEE ON SCIENCE AND TECHNOLOGY POLICY, OCDE

- Fecha: 20 de Octubre 2014–22 de Octubre de 2014
- Lugar: París, Francia

4.3.1 OBJETIVO

Dar seguimiento como país participante al proceso de incorporación de OCDE. Costa Rica tiene por primera vez información publicada en el STI Outlook, elemento esencial para mantener credibilidad nacional del proceso de adhesión que debió ser presentada y discutida.

4.3.2 LÍNEAS ESTRATÉGICAS

1. Investigación y Desarrollo Tecnológico
2. Tecnologías convergentes
3. Innovación basada en el conocimiento

4.3.3 RESULTADOS PRINCIPALES

1. Costa Rica fue propuesta como laboratorio de políticas científicas y tecnológicas del tipo *single-instrument single impact*.
2. Costa Rica fue invitada como parte del Advisory Committee on Inclusive Growth (ACIG).

4.3.4 PRODUCTO INSTANCIADO EN MICITT

1. Borrador de la Política Nacional de Sociedad y Economía Basadas en el Conocimiento.
2. Perfil de Proyecto de la Política Nacional de Biociencias, Biotecnología y Bioeconomía.
3. Identificación de los 53 instrumentos de la Política Nacional de Investigación hacia Ciencia Excelente.
4. Presentación al ACIG en la sesión 106va del CSTP.

4.4 ALCUE NET FORESIGHT WORKING GROUP

- Fecha: 4–6 de Marzo de 2015
- Lugar: Ciudad de Panamá, Panamá

4.4.1 OBJETIVO

El ejercicio regional de prospectiva EU-LAC se llevó a cabo con varios expertos en prospectiva internacional con el fin de integrar y homologar las posiciones de los países en América Latina con las prioridades de investigación e innovación de la Unión Europea hacia el SOM de Setiembre 2015. Las actividades se enfocaron al desarrollo de una herramienta de consulta bajo

una variación de la metodología Delphi con revisión de una propuesta por expertos regionales en perspectiva. El resultado fue una modificación completa del formulario que se enviará a los países miembros para identificar las áreas de interés y alimentar la discusión dentro del SOM hacia el 2030. Es importante destacar que dentro de las discusiones, el consenso de los participantes fue que la innovación es un síntoma de resolver de forma apropiada otros problemas, y que se requiere el fortalecimiento de las capacidades regionales en (1) networking científico, (2) capacidad de orientación de la investigación hacia problemas relevantes y (3) transferencia tecnológica efectiva.

4.4.2 LÍNEAS ESTRATÉGICAS

1. Prospectiva en Ciencia y Tecnología
2. Investigación y desarrollo tecnológico
3. Cooperación científica internacional birregional

4.4.3 RESULTADOS PRINCIPALES

1. Integración de la visión prospectiva de Costa Rica para simplificación del documento basado en escenarios en la cooperación birregional ALC-UE.
2. Identificación de áreas de oportunidad de colaboración en la región para aprovechar la experiencia de planificación de Costa Rica en CTI.
3. Integración a una red de investigación acerca del desarrollo de la nanotecnología en América Latina.

4.4.4 PRODUCTO INSTANCIADO EN MICITT

1. Conceptualización del crecimiento integral nacional, expuesto en Taiwán y aprobado por la OCDE (22-26 Marzo 2015).
2. Entrega de la metodología estadística del PNCTI 2015-2021 al SENACYT para su implementación en el país.

4.5 INTERNATIONAL CONFERENCE OF GRID AND CLOUD 2015, ACADEMIA SINICA

- Fecha: 20 de Marzo de 2015
- Lugar: Taipei, Taiwan

4.5.1 OBJETIVO

La Conferencia Internacional de Grid y Cloud gestionó la invitación para una conferencia de cierre magistral a partir del conocimiento del PNCTI con el fin de mostrar a la comunidad de investigación internacional en la temática el modelo de desarrollo costarricense.

4.5.2 TÍTULO

Costa Rica towards 2050: rethinking world development through evidence-based, data driven decision-making

4.5.3 ABSTRACT

Low- and mid- income countries, in particular those that approach the upper limit towards becoming developed, require decision making based on evidence in order to cope with the increasing complexity and interconnectedness of economic, social and political challenges. In Costa Rica, a mid-income country attempting to become part of the OECD, data-driven decision making has been identified as one of the key technology enablers for redefining the notions of development in terms of psychological, environmental, financial a social grounds. A recent national foresight exercise, Pathways to 2021, has identified supercomputing, open data, open science, sensor networks and overall digital technologies as enablers for a balanced standard of living where global pressures are transformed into local opportunities. The latter exercise is framed into a longer-term initiative with 2050 as the development horizon targeting index values for societal development similar to those of Finland, Norway, Denmark, Sweden and Switzerland.

In this sense, the role of large-scale global infrastructure for solving common challenges is explored in depth with respect to three core problems: (1) a reconceptualization of development economics and the notion of first world is required for a better future, (2) the use of environmental concerns as restrictions in government planning exercises translated to far-horizon resource usage optimization problems and (3) the necessity of quantifying information gain as a mechanism to reduce risk-adverse attitudes towards investment in Science, Technology and Education where more intelligent States are mandatory, understanding intelligence as maximization of future freedom of action.

4.5.4 LÍNEAS ESTRATÉGICAS

1. Tecnologías digitales hacia la Ciencia
2. Política Pública en Ciencia y Tecnología
3. Prospectiva en Ciencia y Tecnología
4. Investigación y desarrollo tecnológico

4.5.5 RESULTADOS PRINCIPALES

1. Promoción internacional de Costa Rica como modelo de desarrollo ambientalmente responsable y tecnológicamente ambicioso
2. Establecimiento de enlaces para posibles cooperaciones con Europa en Cómputo Verde.

4.5.6 PRODUCTO INSTANCIADO EN MICITT

1. Desarrollo del material base para la presentación de Innovation for Inclusive Growth en OCDE (22-26 Marzo 2015).

4.6 REUNIÓN 106VA DEL COMMITTEE ON SCIENCE AND TECHNOLOGY POLICY, OCDE

- Fecha: 22 de Marzo 2014–26 de Marzo de 2014
- Lugar: París, Francia

4.6.1 OBJETIVO

Dar seguimiento como país participante al proceso de incorporación de OCDE. Costa Rica tiene por primera vez una silla de decisión sobre crecimiento inclusivo y fue invitado a desarrollar esta iniciativa. Parte de los resultados de esta y otras participaciones se refleja en la invitación formal a Costa Rica para iniciar la adhesión formal a OCDE.

4.6.2 LÍNEAS ESTRATÉGICAS

1. Investigación y Desarrollo Tecnológico
2. Tecnologías convergentes
3. Innovación basada en el conocimiento

4.6.3 RESULTADOS PRINCIPALES

1. Asistir a todas las reuniones del CSTP como miembro participante.
2. Proveer retroalimentación de todos los documentos en línea con el PNCTI.
3. Proveer retroalimentación y proponer un diseño de medición para crecimiento inclusivo.

4.6.4 PRODUCTO INSTANCIADO EN MICITT

1. Contexto para el borrador actual de la Política Nacional de Sociedad y Economía Basadas en el Conocimiento.
2. Identificación de elementos de política pública completa en Investigación hacia Ciencia Excelente.
3. Una teoría completa de modelo de desarrollo basado en el conocimiento para el país.

4.7 2015 CHAPTER LEADERS WORKSHOP FOR THE AMERICAS - ISOC

- Fecha: 18 de Junio 2015–20 de Junio de 2015
- Lugar: Buenos Aires, Argentina

4.7.1 OBJETIVO

The Information Society (ISOC) es la organización que se encarga de la investigación, desarrollo y prospección del uso de Internet en diferentes foros. Este taller, cuyo costo es completamente cubierto por ISOC, tiene como objetivo formar líderes en diferentes áreas, contribuir a la discusión de gobernanza de Internet y en el caso particular de la DIDT presentar la creación de un grupo de interés especial que permita estudiar la relación entre cambio climático y la resiliencia de Internet. Esta presentación implica la posibilidad directa de atraer fondos de ISOC y otras entidades como el IPCC para crear una comunidad mundial de investigación centrada en Costa Rica para el tema.

4.7.2 LÍNEAS ESTRATÉGICAS

1. Tecnologías digitales
2. Gobernanza de la Internet
3. Desarrollo digital regional

4.7.3 RESULTADOS PRINCIPALES

1. Compromiso de ISOC de apoyar el desarrollo de políticas digitales en Costa Rica con una visión de libertad y neutralidad.
2. Identificación de todos los elementos de política pública en materia digital para Costa Rica.

3. Adquisición de la metodología de Event Canvas para desarrollo de eventos internos con propósito en base a la teoría de modificación de comportamiento mediante experiencias.

4.7.4 PRODUCTO INSTANCIADO EN MICITT

1. Documento de especificación de políticas digitales para Costa Rica.
2. Desarrollo de elementos tempranos para el Código Sísmico Digital Costarricense.
3. Invitación al Publico Policy Programme del Internet Engineering Task Force en Praga, Julio 2015

4.8 IETF 93 PUBLIC POLICY PROGRAMME - ISOC

- Fecha: 19 de Julio 2015–22 de Julio de 2015
- Lugar: Praga, República Checa

4.8.1 OBJETIVO

The Information Society (ISOC) es la organización que se encarga de la investigación, desarrollo y prospección del uso de Internet en diferentes foros. Este taller, cuyo costo es completamente cubierto por ISOC, tiene como objetivo definir las mejores prácticas en creación de política pública homologada, internacionalmente reconocida y bajo los estándares del ICCP en OCDE. Esta participación tiene como objetivo iniciar el desarrollo de la Política Nacional Digital bajo el proyecto Política Nacional de Sociedad y Economía Basadas en el Conocimiento. Esta reunión es resultado de la visita a Buenos Aires donde se inició la negociación para que ISOC y la IETF sean contrapartes en utilizar a Costa Rica como laboratorio de mejores prácticas y políticas públicas globalmente.

4.8.2 LÍNEAS ESTRATÉGICAS

1. Tecnologías digitales
2. Gobernanza de la Internet
3. Desarrollo digital internacional
4. Cambio climático y la Internet

4.8.3 RESULTADOS PRINCIPALES

1. Obtención de un ATLAS probe de parte de RIPE NCC para medición de la Internet en Costa Rica.
2. Revisión y actualización de políticas internacionales en materia de Internet, particularmente en la identificación de las consecuencias legales y de ciberseguridad de la aplicación de distintos estándares tecnológicos hacia la realidad costarricense.
3. Revisión del estado de Costa Rica en indicadores clave de Internet.

4.8.4 PRODUCTO INSTANCIADO EN MICITT

1. Instalación en el país de dos Atlas Probes, una en el MICITT y otra por definir con un operador distinto al ICE.
2. Desarrollo, en conjunto con el ISOC Chapter de Costa Rica, de un artículo para resolución de conflictos a ser presentado en Diciembre de 2015 a Steve Crocker, CEO de ICANN y la conferencia USENET (en proceso).

4.9 OECD MINISTERIAL MEETING DAEJEON 2015

- Fecha: 19 de Octubre 2015–23 de Octubre de 2015
- Lugar: Daejeon, Corea del Sur

4.9.1 OBJETIVO

La reunión Ministerial de Ciencia, Tecnología e Innovación de OCDE tiene como objetivo reunir a las autoridades internacionales de CTI para determinar los retos, acciones y planes de largo plazo cuyo fin es mejorar los sistemas económicos internacionales y generar mayor crecimiento con inclusión. En paralelo, la reunión 107 del Comité de Política Científica y Tecnológica tendrá como temas centrales (1) la articulación de la Declaración de Daejeon en Ciencia, Tecnología e Innovación para la Era Global y Digital, (2) la toma de decisiones acerca de la estructura de financiamiento de los cuerpos de apoyo al CSTP en materias específicas, (3) los reportes de los grupos de trabajo específicos en Bio, Nano y Tecnologías Convergentes (BN-CTs), la Sigüiente Revolución Productiva y Crecimiento Económico Inclusivo; y (4) revisión del STI Outlook 2016, del STI Scoreboard 2015 y la siguiente revisión del Manual Frascati. La presencia de Costa Rica es clave en el contexto del protocolo de acceso a la OCDE, en particular ante la presentación reciente del Reporte del Contexto de Innovación de Costa Rica, para consolidar la reputación nacional y el aprovechamiento de la información relevante hacia el mejoramiento de las condiciones de CTI nacionales antes de las revisiones completas en el país.

Adicionalmente, se aprovechará dicho viaje para que el señor Ministro realice reuniones bilaterales con su homólogo en Corea, se firme un convenio interinstitucional de cooperación, y visite otras instituciones y proyectos de interés para el ramo de ciencia, tecnología y telecomunicaciones.

4.9.2 LÍNEAS ESTRATÉGICAS

1. Investigación y Desarrollo Tecnológico
2. Tecnologías convergentes
3. Innovación basada en el conocimiento

4.9.3 RESULTADOS PRINCIPALES

1. Costa Rica fue firmante de la Declaración del Daejeon del Futuro de la Ciencia y la Tecnología.
2. La primer reunión con el directorado del CSTP indica una alta probabilidad de adhesión en Ciencia, Tecnología e Innovación, reforzada por esta reunión mediante tanto la reunión Ministerial como la reunión 107 del CSTP.
3. Contacto inicial con el GHC para proyectos de política pública.

4.9.4 PRODUCTO INSTANCIADO EN MICITT

1. Declaración del Daejeon del Futuro de la Ciencia y la Tecnología (internacional).
2. Visita del Innovation Review consolidada para el 17-30 de Enero de 2015.

5 DISEÑO DEL PNCTI 2015-2021

5.1 RESUMEN

El diseño estructural y la edición del actual PNCTI estuvo a cargo de la DIDT en conjunto con la Unidad de Planificación institucional. Las actividades principales correspondieron a:

1. Identificación de personas expertas nacionales e internacionales para las contribuciones al PNCTI.

5.2 ACERCA DEL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DE ESTE PNCTI

La Ciencia, la Tecnología y la Innovación son procesos multidimensionales, donde converge el rigor del método científico y la construcción social del valor del conocimiento. Este Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación ha intentado partir desde una nueva perspectiva, en reconocimiento al hecho de que el conocimiento es la base de la autodeterminación de los pueblos en la medida en que esto sea colectivamente entendido. Una de las mayores diferencias con versiones anteriores del PNCTI es su vigencia -del 2015 al 2021- con una explicación tripartita: alcanzar como nación 200 años de vida libre e independiente, la meta nacional de carbono neutralidad y la afirmación de la CTI como un tema de estado, y no de gobierno determinado por ciclos electorales. La independencia a la que Costa Rica debe aspirar es la de producción de su propio conocimiento científico y tecnológico, a la libertad otorgada por la construcción de un ecosistema capaz de sostener las redes humanas de investigación y sobre todo, a la soberanía resultantes de una constante búsqueda de la excelencia como valor fundamental que, al mediano y largo plazo, tiene como subproducto a la competitividad.

Este PNCTI es un primer esbozo de integración social de una teoría de impacto de la CTI en la sociedad costarricense, apalancado por la Ruta 2021, documento publicado en Abril de 2014. El Primer Informe del Estado de la CTI del Programa Estado de la Nación es claro en una de sus afirmaciones medulares: la comprensión y aceptación sociales de la CTI en el país son insuficientes, y no existe claridad en todos los círculos fuera de la academia y las empresas productoras acerca de la trascendencia de la producción de conocimiento. Una de las causas directas es la estructura de producción del conocimiento, débil salvo en algunos casos. Otra de las causas es la ausencia de un marco referencial explícito, tanto desde la política pública como desde lo puramente vivencial, que permita a los habitantes inferir de manera apropiada cuáles son las consecuencias de invertir en CTI, y más importante aún, las consecuencias de no hacerlo.

Dado lo anterior, el PNCTI 2015-2021 -al igual que cualquier otro esfuerzo que pretende dar un giro importante a la dirección del desarrollo de un país con implicaciones en lo económico, lo cultural y lo social- está cimentado en una construcción filosófica tripartita. El rigor de la ciencia, entendida como un proceso constante de revisión mediante falsación, debe ser

la guía del desarrollo de investigación básica con una fuerte base Popperiana. Como primer elemento, se ha construido el plan desde una visión de las necesidades de corto plazo como marcadores de posición de los retos de mediano y largo plazo. Para ello, una reinterpretación de la realidad de novo es indispensable, y debe partirse desde primeros principios bajo la evidencia disponible del desarrollo científico y tecnológico. Esta evidencia está constituida a la vez por dos grandes constructos: las mediciones e indicadores nacionales e internacionales destinados a construir escalas de comparación entre países y el conocimiento endógeno de quienes se encuentran desarrollando conocimiento y artefactos basados en la CTI. Para este PNCTI, un sondeo de escala mediana (n = 1300) fue implementado a la par de un mecanismo base de inferencia estadística con el fin de generar algunas explicaciones para el grupo que respondió la consulta, que se espera sea representativo de la comunidad primaria de CTI en el país. La estructura misma de este documento representa un intento de convergencia entre diferentes criterios, entre diferentes necesidades y, sobre todo, entre las muchas disciplinas que constituyen el gran árbol de la Ciencia.

Asimismo, es necesario reconocer tal como lo hace Michel Foucault en *La Arqueología del Conocimiento* que el valor asignado por la sociedad a la CTI depende de la solidez de los sistemas de pensamiento que colectivamente subyacen a la conciencia de los individuos, y que al transformarse estos mediante reglas conceptuales implícitas (posiblemente más allá de la lógica formal) determinan los límites de lo que es visto como posible por una sociedad. El PNCTI es, en un segundo orden, una aproximación a cambiar la visión de las y los habitantes de la CTI a través no de las instituciones, laboratorios o centros, sino de las personas cuyo trabajo día a día es la creación de conocimiento, la innovación o la producción de artefactos tecnológicos. Para que un país adopte una visión del conocimiento como guía de sus quehaceres, un paso esencial es desmitificar la imagen de las y los científicos: ante todo quienes componen la comunidad científica son seres humanos, con aspiraciones, deseos y necesidades cuya particularidad radica (o debe radicar) en un entrenamiento intelectual que tiene como objetivo el poder discriminar entre aquello que es falso y lo que -en apariencia y bajo el mejor conocimiento disponible- no lo es. Por este motivo el MICITT se ha dado a la tarea de solicitar contribuciones a un grupo selecto de personas de todas las áreas relacionadas directa e indirectamente a la CTI y cuyo mérito intelectual ha sido demostrado en su área. Salvo algunas correcciones menores, estas contribuciones han sido transcritas tal cual con el fin de preservar el contenido, el estilo y el tono en el que han sido escritas. A pesar de la diversidad en el pensamiento de quienes han contribuido, es claro que los escritos apuntan con urgencia la necesidad de poner en práctica las capacidades ya existentes, de fortalecer y mejorar los mecanismos que incentiven a generaciones existentes y futuras en la comunidad nacional de CTI y a la coincidencia de factores que hacen de Costa Rica un país idóneo para redefinir lo que significa un mundo desarrollado de manera sostenible. Sobre todo, un mensaje de fondo es que Costa Rica debe aprender a ser un país que se sobrepone a la gratificación inmediata de los logros pequeños para aprender el valor de grandes proyectos con resultados que se verán al mediano o largo

plazo con un impacto mayor.

Finalmente, existe un tercer aspecto que este PNCTI trata de abordar, en particular, en proveer al Estado costarricense con herramientas intelectuales para enfrentar de manera apropiada los grandes retos de la sociedad. Estos retos no son de naturaleza puramente científica como Ludwig Wittgenstein en su *Tractatus Logico-Philosophicus* indica:

6.52. Nosotros sentimos que incluso si todas las posibles cuestiones científicas pudieran responderse, el problema de nuestra vida no habría sido más penetrado. Desde luego que no queda ya ninguna pregunta, y precisamente ésta es la respuesta.

Una interpretación relacionada a la CTI a nivel nacional es que el desarrollo del conocimiento de Costa Rica no implica que este sea inmediatamente útil a sus habitantes. Lo anterior tiene dos grandes vertientes: por una parte es responsabilidad de la ciencia y tecnología costarricense dar soluciones a los problemas socialmente relevantes, y por otra parte es definir un rumbo para el desarrollo del país que sea simultáneamente compatible con las restricciones no contingentes de sostenibilidad ambiental y las aspiraciones de desarrollo humano saludable, equilibrado y de largo plazo. Alcanzar de manera simultánea ambas condiciones permitiría al país ser un líder mundial de facto. Con lo anterior en mente, el PNCTI se ha abierto a buscar soluciones a problemas en las cinco áreas previamente identificadas por la Ruta 2021 como prioritarias: Educación, Salud, Energía, Ambiente y Agua y Alimentos. Al mismo tiempo, para buscar estas soluciones se ha dado una mirada hacia las tecnologías convergentes (info, bio, nano, cogno) cuyo potencial reside en solucionar problemas de manera óptima y sostenible. El identificar estos problemas particulares y sus posibles soluciones ha sido un proceso abierto, participativo y enfocado en crear estructuras interinstitucionales perdurables y competentes que apoyen la búsqueda de alternativas de manera amplia y rigurosa.

Como aspecto transversal, la iconografía utilizada responde tanto a un rescate de la identidad costarricense desde una visión cultural general como a su reinterpretación contemporánea. Con el apoyo del Museo de Jade y el Ministerio de Cultura y Juventud, se ha seleccionado un conjunto de artefactos capaces de expresar, aún con la distancia interpuesta por los siglos, el ingenio costarricense desde épocas ancestrales. Ese ingenio, preservado a través del tiempo y en las distintas épocas, debe llevar a la producción endógena de conocimiento en CTI. La construcción de este PNCTI tiene un objetivo de más largo plazo. Al ser un ejemplo de planificación a lo largo de múltiples administraciones, intenta ser un primer marcador de posición hacia dos ciclos de planificación mayores en el horizonte. La Estrategia Siglo XXI como ejercicio de visión es clave y puede ser articulado a nivel gubernamental; el PNCTI es un refinamiento de sus contornos para un periodo específico. Es la aspiración que el esfuerzo 2015-2021 pueda ser posteriormente extendido para un periodo 2022-2030 en una segunda iteración y lleve a la primer formulación -por demás histórica- de una planificación en CTI de largo plazo para el periodo 2031-2050, coincidente con el objetivo de alcanzar una Sociedad y Economía Basadas en el Conocimiento cuyos atributos más destacados sean la competitividad internacional, la

productividad local con sostenibilidad y el bienestar con justicia social.