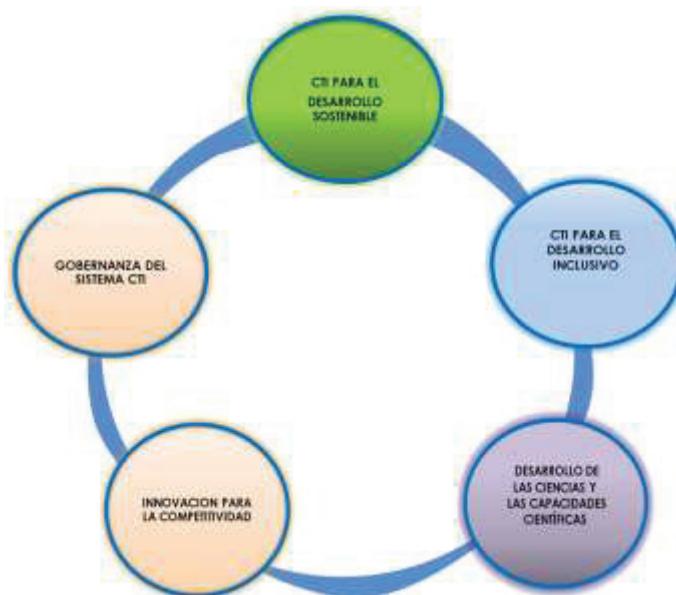


## POLÍTICA NACIONAL DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN Y PLAN 2015-2019

MESAS TEMÁTICAS INTERSECTORIALES 2015

### **Diálogos de Política y Puesta en Marcha del Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2015-2019**



DOCUMENTOS CONCEPTUALES  
Y HOJAS DE RUTA



**Diálogos de Política y Puesta en Marcha del Plan  
Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación  
2015-2019**

### ***Directores de la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT) que coordinan las Mesas Temáticas Intersectoriales***

---

**Dr. Jorge A. Motta:** Secretario Nacional, Mesa de Fortalecimiento de la Gobernanza.

**Dr. Víctor Sánchez Urrutia,** Director de Innovación Empresarial, Mesa de Competitividad.

**Dra. María V. Heller,** Directora de Aprendizaje, Mesa CTI para el Desarrollo Inclusivo.

**Ing. Milagro Mainieri,** Directora de I+D, Mesa CTI para el Desarrollo Sostenible.

**Ing. Violetta Cumberbatch,** Directora de Gestión de la Ciencia, Mesa de Desarrollo de las Capacidades Científicas.

### ***Coordinación General***

---

**Mgter. Diana B. Candanedo G.** Jefe de Planificación del Despacho Superior.

### ***Especialistas Internacionales que Acompañaron los Diálogos de Política***

---

**Dr. José Cordeiro,** Estudios del Futuro, Singularity University

**Dra. Isabel Bortagaray,** PhD en Políticas públicas

**Dr. Javier Medina,** Prospectiva, Universidad del Valle

**Dr. Ignacio Ávalos,** gerencia en el área de ciencia, tecnología e innovación

### ***Apoyo técnico***

---

**Carlos Aguirre Bastos,** Asesor Oficina de Planificación del Despacho Superior.

**Bernadett Antea Villanueva,** Secretaria Técnica de la Política y el Plan.

**Paola Franco,** Metas y Seguimiento

**Rosa María Tapia,** revisión de estilo.

## CONTENIDO

---

### Resumen ejecutivo de los Diálogos de política

#### 1. Ciencia, Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación para el Desarrollo Sostenible.

- 1.1. "Desarrollo Sostenible: Una mirada al futuro". José Luis Cordeiro.
- 1.2. Hojas de ruta de la Mesa de Desarrollo Sostenible.

#### 2. Ciencia, Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación para el Desarrollo Inclusivo.

- 2.1. "Hacia una política de ciencia, tecnología e innovación para un desarrollo inclusivo: Enfoques y conceptualización". Isabel Bortagaray.
- 2.2. Hojas de ruta de la Mesa de Desarrollo Inclusivo.

#### 3. Ciencia, Tecnología e Innovación para la Competitividad y el emprendimiento dinámico.

- 3.1. El sistema regional de innovación para la competitividad y un desarrollo inclusivo y sustentable: Enfoques y conceptualización. Isabel Bortagaray.
- 3.2. Hojas de ruta de la Mesa de Sistema regional de innovación de Chiriquí.

#### 4. Desarrollo de la Ciencia y de las Capacidades Científicas.

- 4.1. La prospectiva tecnológica como factor clave en el apoyo de la política de ciencia, tecnología e innovación de Panamá. Javier Medina Vásquez.
- 4.2. Hoja de ruta de la Mesa de Desarrollo de las Capacidades científicas.

#### 5. Fortalecimiento de la capacidad de Gobernanza del sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación de Panamá.

- 5.1. Acerca de la gobernanza del sistema nacional de innovación en Panamá.
- 5.2. Hoja de ruta de la Mesa de Gobernanza.

#### 6. Anexos.

- 6.1. Especialistas que acompañaron los Diálogos de Política: resumen curricular.
- 6.2. Integrantes de los Diálogos de Política de las Mesas.

## RESUMEN DE LOS DIÁLOGOS DE POLÍTICA

Luego de la aprobación de la Política y Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, PENCYT 2015 - 2019 en marzo de 2015, la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, SENACYT, en aplicación de los objetivos contenidos en el PENCYT, inició un proceso de profundización de los marcos conceptuales de la Política y el Plan a fin de lograr consensos entre los actores del Sistema Nacional de Innovación<sup>1</sup> sobre el curso de acción a seguir en el corto y mediano plazo para alcanzar las metas trazadas.

Dicho proceso se plasmó en la ejecución de un conjunto de diálogos de Política, correspondientes cada uno, a los cinco programas del Plan, organizados por la Oficina de Planificación del Despacho Superior de SENACYT.

Para cada elemento se identificó una problemática específica de análisis de tal manera a poder construir una efectiva hoja de ruta que permitiera alcanzar los objetivos y metas establecidos en el Plan.

Para la ejecución de los diálogos, SENACYT invitó a un especialista internacional encargado de proveer una visión global de la problemática específica, y las buenas prácticas internacionales y participar activamente en el Diálogo mismo para contribuir a los debates que se realizaron.

El presente documento ha editado hasta un máximo de 15 páginas, los documentos preparados por los especialistas internacionales, los que constituyen un valioso aporte en la profundización de los conceptos contenidos en la Política y el Plan. Los documentos en extenso serán colocados en la página Web de SENACYT.

En el **Diálogo sobre Gobernanza**, el especialista **Ignacio Ávalos Gutiérrez** enfatizó sobre las características de la sociedad del conocimiento generada por la acelerada revolución tecnológica en curso, y el papel clave que las capacidades nacionales en ciencia, la tecnología y la innovación juegan para poder enfrentar y acompañar los desafíos que la nueva sociedad impone.

En efecto, se señaló que el conocimiento científico y tecnológico es considerado un factor determinante en la estructuración y desempeño de las sociedades contemporáneas y se ha convertido en un elemento indispensable para impulsar su desarrollo económico y social, y que es absolutamente necesario construir capacidad de orientar y administrar las políticas destinadas a promover y desarrollar el conocimiento.

Este requerimiento de construcción de una capacidad de orientación surge de la constatación que el conocimiento de base disciplinaria, registrado internacionalmente, duplicaba su volumen cada 50 años. Ahora lo hace cada 5 años y se estima que para el año 2020, se duplicará cada 73 días, vale decir cada dos meses. Ni que decir del complejo organizativo y financiero que hace posible tal cosa. A ello se agrega un nuevo paradigma tecnológico, esto es, un conjunto articulado de conocimientos, tecnologías e innovaciones, provenientes de diferentes disciplinas y de la manera como se entrelazan y se potencian mutuamente, tal y como han tenido lugar en otros tiempos de la historia. El nuevo paradigma ha sido identificado como NBIC (por sus siglas en inglés) y se encuentra

---

<sup>1</sup> En la esta introducción se utilizará el término sistema nacional de innovación para significar el sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación

conformado por la Nanotecnología, la Biotecnología, las Tecnologías de la Información y la Comunicación y las Ciencias Cognitivas (Nano-Bio-Info-Cogno).

En los últimos tiempos, el manejo de los numerosos y distintos aspectos asociados a la promoción, orientación y evaluación del desarrollo tecno científico se ha vuelto mucho más complejo. Es decir, la gobernanza de la ciencia, la tecnología y la innovación tiene nuevas formas, diferentes de aquellas utilizadas en el pasado reciente. En particular se enfatizó que la gobernanza expresa una transformación de la "estatalidad" en las democracias, a través de la transición desde formas jerárquicas y soberanas de ejercer el poder, hacia modalidades más cooperativas. Este nuevo modelo fomenta las interacciones Estado-Sociedad y supone un modo de coordinación de agentes sociales que hace más efectivo el diseño de políticas públicas. El énfasis recae en la coordinación vertical y horizontal de las políticas, prestándole más atención al contexto social que en el modo tradicional de gobierno. En otros términos, apuesta más a la concertación y a la negociación que a la jerarquía e imposición en la ocasión de llevar a cabo el diseño de políticas dentro del marco en que operan distintos actores y se juegan distintos intereses.

Las condiciones dentro de las que tiene lugar el desarrollo de las actividades de CTI, en el marco de la Sociedad del Conocimiento, traen consigo cuestiones nuevas que repercuten sobre la gobernanza asociada a tales actividades. Expresándolo de otra manera, no es lo mismo orientar, promover o regular el "sector científico", noción en torno a la cual se crearon los diferentes Consejos Nacionales de CTI en América Latina, a finales de los años sesenta y principios de los setenta, que si se trata de los sistemas de innovación.

La Sociedad del Conocimiento implica una plataforma institucional (valores, organizaciones, normas, leyes, reglamentos, pautas administrativas...), en la que tiene lugar la generación, distribución y aplicación de conocimientos e innovaciones en sus diversos formatos y orientados a diversos propósitos sociales y económicos. Se habla, así pues, del Sistema Nacional de Innovación (SNI), aunque en realidad se trata, más bien, de diversos sistemas de innovación: regionales, locales y hasta transnacionales, así como sectoriales, que evidencian tramado de instituciones públicas y privadas cuyas actividades e interacciones inician, importan, modifican y difunden innovaciones en sus diversas formas. Es, así pues, una manifestación institucional que cobija elementos científicos, tecnológicos, políticos, económicos, sociales, legales, que conciernen al desarrollo de las innovaciones.

En las diversas conversaciones que tuvieron lugar en la SENACYT, salieron a relucir ciertos temas de particular interés para Panamá. En la presentación de Ignacio Avalos se trataron algunas consideraciones al respecto que son importantes resaltar.

El **consenso** es una pieza clave dentro de la gobernanza del desarrollo tecno científico. Se trata de un acuerdo básico que suponga el convencimiento colectivo de que se trata de un asunto medular e incluya un sentido mínimo de dirección. Se percibe que Panamá, al igual que otras naciones latinoamericanas, requiere con urgencia un consenso.

El desarrollo histórico latinoamericano registra la creación de Consejos Nacionales de Ciencia y Tecnología que, desde el punto de vista formal, concentraban en sus funciones la promoción del desarrollo científico y del desarrollo tecnológico. En la práctica se ocuparon más bien poco del desarrollo tecnológico, en gran parte porque se encontraban conceptualmente diseñados bajo los preceptos del Modelo Lineal de Innovación, el cual supone principalmente tres cosas: que la innovación depende de las actividades de I+D, que la actividad de I+D debe conducir a la innovación y, por último, que la innovación relevante es la que proviene de las actividades de I+D. Sin embargo, los

estudios sobre la cuestión han revelado que el proceso de innovación no ocurre conforme a estos tres preceptos, y por tanto se requiere de un **nuevo menú de políticas** y eventualmente de un nuevo marco institucional.

También se enfatizó que se requiere de nuevos instrumentos de política, entre los cuales se destacaron: Fondos sectoriales para la innovación; Promoción de redes tecnológicas; Agrupaciones productivas de innovación y parques tecnológicos; Sistemas de información en ciencia, tecnología e innovación; Centros de transferencia tecnológica con servicios amplios; Infraestructura de información y transferencia de tecnología (orientados hacia la transferencia de competencias científicas y tecnológicas y a la prestación de asistencia a la industria); Financiamiento o cofinanciamiento de mecanismos de protección de la propiedad intelectual (apoyo financiero para el pago de tarifas asociadas con solicitudes y renovaciones); Una mayor promoción y financiamiento de alianzas de innovación entre universidades e industrias (cooperación en I&D, capacitación y movilidad de recursos humanos, licencias y empresas nuevas); Búsqueda de tecnologías y seguimiento de su desarrollo; Promoción de redes internacionales de innovación (vínculos con redes globales de investigación y entre investigadores nacionales y empresas en el exterior). Lo anterior requiere en síntesis, en visión del especialista una separación institucional relativa.

Al mismo tiempo que se define una nueva institucionalidad es urgente enfrentar el nuevo paradigma tecnológico, como parte de la estrategia nacional y generar capacidades de monitoreo y prospectiva, mediante la creación de un observatorio o instrumento equivalente. Finalmente se enfatizó en la necesidad de avanzar en la innovación social como nuevo desafío en la Política y la gobernanza.

Como parte del Diálogo sobre Gobernanza, Ignacio Avalos discutió el programa de Agendas establecido en Venezuela, como un instrumento exitoso de política de CTI. Se señaló que las agendas deben ser entendidas un instrumento para conectar la investigación, el conocimiento y las tecnologías con las necesidades y oportunidades de la sociedad, y son en este sentido, mecanismos de concertación social y deben entenderse, por tanto, como una metodología de política interactiva, basada en el acuerdo entre varios agentes sociales para generar acuerdos en torno a una problemática común, apoyados en la legitimidad y autonomía de los diversos intereses de los participantes y orientados por estilos de negociación suma positiva. Representan, entonces, un dispositivo institucional que supone la participación como criterio clave y reemplaza las decisiones de talante burocrático o tecnocrático para orientar la investigación y el uso de sus resultados.

En esencia, las Agendas implican redes de actores que definen problemas (u oportunidades) para ser consideradas por redes de conocimiento (no exclusivamente de investigación, a menos que se entienda como tal algo bastante más amplio y ubicuo que lo que hacen los investigadores clásicos). Se genera, así, una dinámica orientada por un conjunto de rasgos que delimitan su especificidad : el origen social de la pregunta al conocimiento, los proyectos negociados en cooperación, formas integrales de evaluación fundamentadas en criterios que, aunque no lo excluyen, van más allá del puro mérito científico o técnico para la escogencia de los proyectos.

En suma, las Agendas son un modo de fijar objetivos y prioridades, una estrategia social de inversión y negociación y un estilo de trabajo. Y se apoyan en la comunicación, la confianza, la cooperación y el co-financiamiento; en la presencia de reglas claras con beneficios y riesgos compartidos; en la descentralización y la participación; y, por último, en la orientación y evaluación social de los resultados.

El **Diálogo sobre Desarrollo de Capacidades Científicas**, se concentró en la prospectiva (foresight), como instrumento clave de la política. El especialista **Javier Medina** tuvo a su cargo el desarrollo de esta temática.

En su presentación hizo hincapié en el importante cambio del entorno de las políticas públicas y la transformación del paradigma organizacional de la ciencia, la tecnología y la innovación, que tendrá una influencia decisiva en por lo menos los próximos quince o veinte años. En general se señaló que existen más recursos, nuevos actores y están cambiando las reglas de juego institucional. Todo lo cual genera nuevos contextos y nuevas oportunidades para que la comunidad y las redes de investigación tengan un papel preponderante para contribuir al desarrollo regional y nacional.

La transformación en curso implica generar nuevas capacidades para comprender y manejar los cambios del entorno y la sociedad y economía del conocimiento en el contexto global. En este contexto, la **prospectiva tecnológica, la vigilancia tecnológica y la inteligencia competitiva** tienen un importante aporte que hacer al suministrar información calificada para la toma de decisiones y la orientación de los Sistemas Nacionales de Ciencia, Tecnología e Innovación.

La prospectiva es entendida como la anticipación y construcción de futuros, implica las actividades de pensar, debatir y modelar el futuro a partir de una vigilancia estratégica del presente. La sinergia entre prospectiva y vigilancia es necesaria para entender cómo se pueden construir procesos articulados para intensificar la calidad del aprendizaje y la toma de decisiones en proyectos de investigación, desarrollo tecnológica e innovación. Estas disciplinas pueden contribuir a que los países tomen mejores decisiones estratégicas en entornos cambiantes, es decir, aquellas que inciden en forma significativa sobre la transformación productiva y social del país, en condiciones de inestabilidad e incertidumbre global, y que entrañan altos costos, altos impactos y efectos irreversibles.

La articulación de la Prospectiva y la Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva, por tanto, pretende suministrar adecuada información valorativa para la gerencia estratégica, mediante métodos, procesos y sistemas para anticipar y afrontar el cambio tecnológico en forma continua. Esto significa desarrollar soluciones institucionales y empresariales de pensamiento estratégico para construir ventajas competitivas sostenibles, evitar el costo de oportunidad de las decisiones erradas y aumentar la calidad del aprendizaje organizacional.

En el caso panameño, con miras a construir ventajas competitivas y comparativas sostenibles en el largo plazo, se requiere armonizar su posición competitiva, su nivel de desarrollo humano y el nivel de sus capacidades científicas y tecnológicas.

En este contexto, la prospectiva tecnológica se convierte en una herramienta fundamental para construir visiones estratégicas de la ciencia y la tecnología y su papel en la competitividad y el desarrollo del país. Al nivel mundial, la prospectiva ha probado ser un laboratorio de generación de nuevas ideas y una metodología estructurada, interactiva y participativa, coordinada y sinérgica, para la exploración de la opinión experta, proveniente de redes de personas e instituciones del gobierno, las universidades y la empresa, a fin de facilitar la anticipación y construcción de futuros de la sociedad.

Resulta así necesario promover el desarrollo de capacidades nacionales en prospectiva y vigilancia tecnológica, para contribuir a mejorar el proceso de toma de decisiones estratégicas del país, en políticas de desarrollo productivo y de ciencia, tecnología e innovación. Esta debe ser una tarea continua para promover el reconocimiento del valor estratégico del tema en círculos políticos, académicos y

empresariales, facilitar la sostenibilidad de los procesos prospectivos en el largo plazo, y mejorar su impacto en la formulación, coordinación y evaluación de políticas públicas. Algunos objetivos y actividades claves a implementar en el período 2015-2019 para promover la prospectiva en Panamá pueden ser los siguientes:

- a) Objetivo: Visión de la transición de Panamá hacia una sociedad y economía de conocimiento que pueda aportar al diseño de políticas públicas nacionales. Para ello se puede pensar en diversas actividades que incluyen: Perfeccionamiento de los escenarios exploratorios generados por SENACYT en marzo de 2015; Implementación de encuesta delphi para validar los escenarios exploratorios y Perfeccionamiento y validación del escenario de éxito. Desarrollo de una hoja de ruta y diseño de políticas de largo plazo.
- b) Objetivo: Desarrollo de capacidades prospectivas en sectores estratégicos, mediante Ejercicios en sectores estratégicos y sistemas de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva.
- c) Objetivo: Formación de formadores y apropiación social del conocimiento prospectivo, mediante el entrenamiento y capacitación a través de cursos y apoyo al post grado de prospectiva de UDELAS.

El **Diálogo de ciencia, tecnología e innovación para la competitividad** se concentró en la discusión de los sistemas regionales de innovación, por lo cual este diálogo se desarrolló en la provincia de Chiriquí, con los principales actores productivos, empresariales, académicos y estatales de la región. La especialista **Isabel Bortagaray** señaló en su presentación, al igual que los otros especialistas invitados, que el conocimiento y el aprendizaje determinan fuertemente la dinámica económica actual, y en este sentido se ha creado una economía del conocimiento. Para participar en ésta nueva economía se requiere de diferentes capacidades locales, una fundamental es la configuración de un sólido sistema nacional de innovación.

En este marco, se señaló que el concepto de sistema regional de innovación emerge como una variante en relación a la escala del sistema nacional de innovación, comprendiendo que el sistema regional de innovación no es un sistema nacional más pequeño o una unidad de medida más reducida. En tanto a sistemas, un sistema nacional de innovación no es la suma de los sistemas regionales, ni viceversa.

Los enfoques regionales y descentralizados de las políticas de CTI juegan un rol fundamental en los procesos de desarrollo. Más aún, estos ganan terreno en tanto contribuyen a lidiar con desigualdades y especificidades territoriales. Esta aproximación a la política de CTI y también a la "nueva" política industrial tiene un arraigo importante en la geografía y en la constatación de la relevancia de las aglomeraciones locales y la cooperación entre empresas y actores de diversa naturaleza, entre los cuales se encuentran otras empresas, universidades e institutos de investigación y actores de gobierno. El enfoque regional de las políticas de CTI se nutre de procesos de abajo a arriba (*bottom up*), asociacionistas y vinculados a clusters. Dentro de los efectos positivos que caracterizan a las aglomeraciones locales y la cooperación entre empresas se mencionan la generación de externalidades y las economías de aglomeración y especialización, la reducción de costos de transacción y la estimulación de la creación del conocimiento y la innovación.

Algunas características observadas en sistemas regionales de innovación que se muestran fuertes incluyen: Autonomía impositiva y de gasto; Sistema financiero regional; Competencias infraestructurales estratégicas; Fuerte arraigo de universidades y

laboratorios de I+D; Empresas innovadoras; Cooperación en el trabajo; Políticas inclusivas, con monitoreo y consulta; Disposición al aprendizaje.

Desde distintos enfoques analíticos, se ha subrayado la importancia de la proximidad para la innovación. Cada vez más el crecimiento se vincula a las capacidades de cambio e innovación de las economías regionales. Son las regiones y ciudades las unidades espaciales donde el conocimiento se transfiere, los sistemas de innovación se construyen y donde transcurre la competencia para atraer inversiones y talentos.

Existe un conjunto de conceptos vinculados a las dinámicas regionales/locales de innovación desde el cual se plantea variaciones sustantivas en torno a los procesos y factores fundamentales y las estructuras. En estos diferentes tipos de economías de aglomeración, se destaca el rol de la proximidad y los derrames de conocimiento. La proximidad es fundamental en tanto algunos de estos derrames no viajan con facilidad, las vinculaciones y relaciones entre actores múltiples y plurales hace a la esencia de la innovación, y además se fortalece las oportunidades para la exploración y explotación del conocimiento de distinto tipo: conocimiento exploratorio, conocimiento examinado (ensayos) y conocimiento "explotado".

Para el caso específico de la Provincia de Chiriquí, se recomendó utilizar el *Mercado electrónico agropecuario* como instrumento de estrechamiento de los vínculos entre productores y consumidores agropecuarios.

Algunas recomendaciones a tener en cuenta al diseñar los instrumentos de apoyo para la región de Chiriquí, se concentraron en la necesidad de establecer criterios y un estado de situación (línea de base) incluyendo capacidades, oportunidades y desafíos a nivel de los distintos entornos que hacen a la política en cuestión: Entorno institucional, académico, productivo, financiero, educativo, político, social y cultural, tecnológico, regional.

A nivel de las políticas se recomendó desarrollar: un sistema de indicadores para la evaluación y monitoreo; sistemas de consulta y diálogo con los distintos actores involucrados (desde el nivel micro, meso al macro) para monitorear el procesos de construcción de capacidades.

**El Diálogo sobre desarrollo sostenible**, tuvo como intervención principal al *especialista Jose Cordeiro*. En su presentación, se centró en los desafíos globales que enfrenta la humanidad en los próximos 35 años. Estos desafíos están descritos y discutidos ampliamente en el informe "Estado del Futuro 2015 – 2016" publicado por el Proyecto Milenio. El Proyecto definió 15 desafíos globales en un trabajo realizado entre 1996 y 1999. Estos a su vez contribuyeron al debate que entonces se lleva a efecto en Naciones Unidas que luego desembocó en la definición de los ocho Objetivos del Milenio en año 2000. También están vinculados a los nuevos 17 desafíos de Desarrollo Sostenible que serán adaptados por Naciones Unidas en 2015.

Los 15 Desafíos Globales proporcionan un marco para evaluar las perspectivas globales y locales de la humanidad. Se considera que dichos Desafíos son interdependientes: una mejora en uno hace que sea más fácil enfrentar los demás; el deterioro en uno hace que sea más difícil enfrentar los otros. Discutir si uno es más importante que el otro es como discutir si el sistema nervioso humano es más importante que el sistema respiratorio. Jose Cordeiro enfatizó que estos 15 Desafíos Globales pueden y deben ser enfrentados mediante una estrategia única. La figura señala los 15 Desafíos globales.

En el marco de la problemática discutida en esta presentación, se han formulado recomendaciones específicas para Panamá:

Recomendación 1: Monitoreo de las tendencias globales, por ejemplo, a través de informes anuales de la ONU, Banco Mundial, CEPAL, UNDP, UNESCO, UNICEF, Millennium Project a través del Sistema Global de Futuros en [www.themp.org](http://www.themp.org).

Recomendación 2: Seguimiento de las tendencias específicas, principalmente en ciencia y tecnología, como el Desafío Global 14 del Millennium Project.

Recomendación 3: Estudio de casos exitosos de otros países en temas de ciencia y tecnología. Específicamente, en el caso de Panamá, un ejemplo modelo podría ser Singapur. Otros países exitosos y relativamente comparables podrían ser Finlandia, Irlanda, Israel y Nueva Zelanda.

Recomendación 4: Estudio de casos exitosos de regiones en temas de ciencia y tecnología. Si consideramos a Panamá como parte de Centroamérica, Caribe, Latinoamérica, o todo el continente americano.

Recomendación 5: Análisis de ventajas comparativas estáticas y dinámicas. Panamá tiene ya importantes ventajas comparativas y compartidas, absolutas y relativas, con relación a otros países tanto vecinos como lejanos. Adicionalmente, otras ventajas dinámicas pueden ser creadas.

Recomendación 6: Desarrollo continuo del recurso humano al más alto nivel internacional. Fomento de premios y concursos para motivar a la población, desde los más jóvenes, por el interés en ciencia y tecnología. En ese sentido, el programa "Jóvenes Científicos" de SENACYT es una excelente iniciativa. Igualmente es importante el apoyo a los ciudadanos en todos los niveles, cooperación con universitarios y colaboración con adultos tanto nivel académico como empresarial.

Recomendación 7: Mayores programas de becas nacionales e internacionales, con intercambio y estadías en reconocidos centros a nivel mundial. Profundizar los sistemas de intercambio universitario, con especial reconocimiento a los mejores estudiantes. Aumento de becas para estudiar en las mejores universidades del mundo como MIT, Stanford y Singularity University en Estados Unidos, Oxford y Cambridge en Inglaterra, etc.

Recomendación 8: Incremento de la colaboración científica y tecnológica a nivel nacional e internacional, tanto en la región, el continente, y el mundo. Cursos para desarrollo de patentes y colaboración internacional de investigaciones y proyectos. Tan importante es estar al día con Costa Rica que con Corea, con Colombia que con China. El mundo se ha globalizado y Panamá debe aprovechar esta oportunidad para insertarse en las grandes tendencias planetarias.

Recomendación 9: Atraer capital tanto humano como financiero para acelerar el desarrollo nacional. Programas como Start-Up Chile han sido pioneros en el mundo para atraer capital humano y financiero, además de promover la ciencia y tecnología en Chile. Dichos start-ups generan crecimiento y han logrado que Santiago ahora sea conocida como Chilecon Valley, en referencia a Silicon Valley. En poco tiempo, estas iniciativas se han convertido en generadores de recursos para más y más programas, pasando de ser centros de costos a centros de ganancias.

Recomendación 10: Aumentar la colaboración entre todos los actores, principalmente la academia, el gobierno y el sector privado. Por ejemplo, las empresas pueden y deben aportar más, y también recibir más de las universidades y del gobierno. Diferentes tipos de

incentivos permiten crear sistemas de “ganar-ganar” donde todos los actores sean beneficiados. La ciencia y la tecnología permiten generar valor y pasar de centros de costos a centros de beneficios, para universidades, empresas y gobiernos.

Las 10 recomendaciones generales anteriores son suficientes para plantear los grandes retos que enfrenta Panamá en materia de ciencia y tecnología, pero también indican las grandes oportunidades de progresar más rápido según los nuevos 17 objetivos de desarrollo sostenible gracias a la ciencia y tecnología.

El **Diálogo sobre CTI para el desarrollo inclusivo** se centró en los nuevos enfoques y conceptualización que la política de CTI debe contener. **Isabel Bortagaray** estuvo a cargo del desarrollo de esta temática señalando que son varias las razones por las cuales desde hace ya unos años se busca explícitamente vincular la política de ciencia, tecnología e innovación con problemas de desigualdad, exclusión y falta de cohesión social. En particular al constatar que el mercado y los beneficios del desarrollo tecnológico no llegan espontáneamente a toda la sociedad, sino que por el contrario en muchos casos éste aumenta la brecha de desigualdad y no se produce el efecto de derrame que se esperaba, se subraya la necesidad de expandir la orientación de la política de CTI, buscando mejorar la competitividad y el crecimiento pero ocupándose y remarcando explícitamente el favorecer procesos integrales de desarrollo con inclusión social.

En América Latina, a pesar de los contrastes violentos dentro de los países y entre ellos, existen factores comunes que los traspasan. Uno de estos rasgos, y a nivel general, es la falta de elites comprometidas con trayectorias de desarrollo sostenible y sostenido en la innovación. Jaguaribe ha planteado que en América Latina hacen falta dos cambios mayores: i) una actitud de 'liberalismo pragmático' como lo es la política agropecuaria europea o las prácticas de cuotas de Estados Unidos, a pesar de sus compromisos retóricos con una fuerte liberalización; ii) y una transformación de estas elites, de elites que valoran el status a elites funcionales (funcionales para el desarrollo).

En el marco de los desafíos planteados por la Política de CTI de Panamá, Isabel Bortagaray formuló un conjunto de recomendaciones específicas que tocan al desarrollo inclusivo y sostenible. Enfatizó que un aspecto fundamental a destacar como parte de la Política es la búsqueda de complementariedad y sinergias entre los programas de forma de favorecer la emergencia de dinámicas sistémicas a nivel de la CTI para un desarrollo inclusivo.

Los ejes de la Política deben buscar espacios donde los instrumentos interactúen entre sí potenciando procesos inclusivos. Deben también cuidar y evitar toda posible contradicción entre éstos de modo que todos apunten al mismo objetivo de transformación de las capacidades y oportunidades de CTI hacia el desarrollo inclusivo y sostenible de Panamá.

Los siguientes puntos apuntan a identificar posibles mecanismos y principios que complementen los ejes y fortalezcan la emergencia de cambios estructurales: *Compras públicas; Oportunidades de fortalecimiento de las vinculaciones que hacen al sistema de innovación a partir de cada una de las políticas implementadas; Construcción y expansión de capacidades a nivel de ingenieros para la resolución de problemas de distinta índole (innovación social, innovación en empresas, etc.); Desarrollo de un sistema de monitoreo y evaluación de las políticas con un enfoque sistémico que alimente al sistema de toma de decisiones y permita modificar en función de los aprendizajes de las políticas.*

Las políticas de innovación deben estar particularmente atentas a las múltiples dimensiones que hacen a la innovación. Una posible forma de lidiar con el problema de la fragmentación de las políticas es mediante la orientación y articulación en torno a áreas de problemas, convocando a actores diversos y plurales y con un encuadre de estos problemas que considere las múltiples aristas involucradas, los posibles resultados y la distribución de los costos y beneficios de las políticas, enmarcados en un enfoque sistémico.

1

**Ciencia, Investigación, Desarrollo  
Tecnológico e Innovación para el Desarrollo  
Sostenible**

---

**1.1 Desarrollo Sostenible: “Una mirada al futuro”. José Luis Cordeiro.**

**1.2 Hojas de ruta de la Mesa de Desarrollo Sostenible.**

## 1. Objetivos del Desarrollo del Milenio y Objetivos de desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas.

Las Organización de las Naciones Unidas (ONU) adoptó los Objetivos de Desarrollo del Milenio, también conocidos como Objetivos del Milenio (ODM) el año 2000. Los ODM son ocho propósitos de desarrollo humano que los países miembros de la ONU acordaron conseguir para el año 2015. Estos objetivos tratan problemas que se consideran graves y/o radicales:

Objetivo 1: Erradicar la pobreza extrema y el hambre.

Objetivo 2: Lograr la enseñanza primaria universal.

Objetivo 3: Promover la igualdad entre los géneros y la autonomía de la mujer.

Objetivo 4: Reducir la mortalidad infantil.

Objetivo 5: Mejorar la salud materna.

Objetivo 6: Combatir el VIH/SIDA, el paludismo y otras enfermedades.

Objetivo 7: Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente.

Objetivo 8: Fomentar una asociación mundial para el desarrollo.

Los ODM fijaron el 2015 como el año objetivo. "Reconociendo el éxito de estos objetivos – y el hecho de que una nueva agenda de desarrollo se necesitaba para después de 2015 – los países acordaron en la Conferencia de 2012 en Río+20, establecer un grupo de trabajo abierto para desarrollar un conjunto de nuevos objetivos de desarrollo sostenible.

Luego de más de un año de negociaciones, el Grupo de Trabajo Abierto presentó su recomendación para la definición de 17 objetivos de desarrollo sostenible, con 169 metas a diferencia de los ODM con 21 metas.

A diferencia de los ODM, que fueron elaborados por un grupo de expertos a puerta cerrada, los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) son el resultado de un proceso de negociación que involucró a los 193 Estados Miembros de la ONU y también la participación sin precedentes de la sociedad civil y otras partes interesadas. Esto llevó a la representación de una amplia gama de intereses y perspectivas.

Los ODS son de amplio alcance, ya que se abordarán los elementos interconectados del desarrollo sostenible: el crecimiento económico, la inclusión social y la protección del medio ambiente. Los ODM se centraron principalmente en la agenda social. Los ODM estaban dirigidos a los países en desarrollo, en particular los más pobres, mientras que los objetivos de desarrollo sostenible se aplicarán a todo el mundo, los ricos y los pobres".

El 5 de septiembre de 2015, los líderes mundiales se comprometieron con 17 ODS, como Objetivos Mundiales, para lograr 3 cosas extraordinarias en los próximos 15 años: "erradicar la pobreza extrema, combatir la desigualdad, la injusticia y solucionar el cambio climático. Los objetivos mundiales podrían lograr estas cosas. En todos los países. Para todas las personas":

Objetivo 1: Poner fin a la pobreza en todas sus formas en todo el mundo.

Objetivo 2: Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible.

Objetivo 3: Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades.

Objetivo 4: Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos.

Objetivo 5: Lograr la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y las niñas.

Objetivo 6: Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos.

Objetivo 7: Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos.

Objetivo 8: Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos.

Objetivo 9: Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación.

Objetivo 10: Reducir la desigualdad en y entre los países.

Objetivo 11: Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.

Objetivo 12: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles.

Objetivo 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.

Objetivo 14: Conservar y utilizar en forma sostenible los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible.

Objetivo 15: Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar los bosques de forma sostenible, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y poner freno a la pérdida de la diversidad biológica.

Objetivo 16: Promover sociedades pacíficas e inclusivas para el desarrollo sostenible, facilitar el acceso a la justicia para todos y crear instituciones eficaces, responsables e inclusivas a todos los niveles.

Objetivo 17: Fortalecer los medios de ejecución y revitalizar la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible.

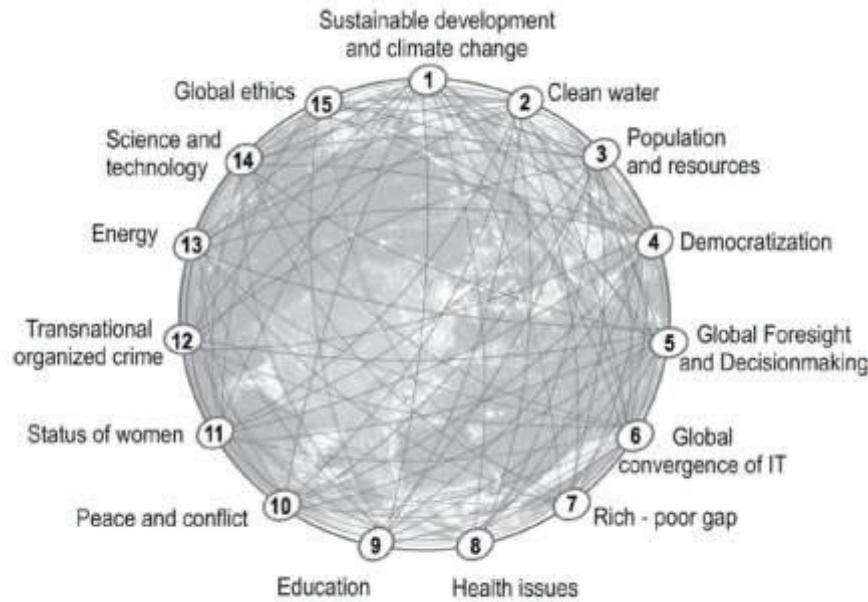
## **2. Los Desafíos Globales del Millenium Project**

El Millennium Project, asociado originalmente a la Universidad de las Naciones Unidas, definió entre 1996 y 1999, 15 Desafíos Globales, a través de un estudio intenso de tres años con más de mil participantes de todos los nodos del Millennium Project alrededor del mundo. Este estudio contribuyó a la definición de los ODM de Naciones Unidas.

Los 15 Desafíos Globales, señalados en la figura 1, proporcionan un marco para evaluar las perspectivas globales y locales de la Humanidad. Dichos Desafíos son interdependientes: una mejora en uno hace que sea más fácil enfrentar los demás; el

deterioro en uno hace que sea más difícil enfrentar los otros. Discutir si uno es más importante que el otro es como discutir si el sistema nervioso humano es más importante que el sistema respiratorio.

Figura 1. Los 15 Desafíos Globales



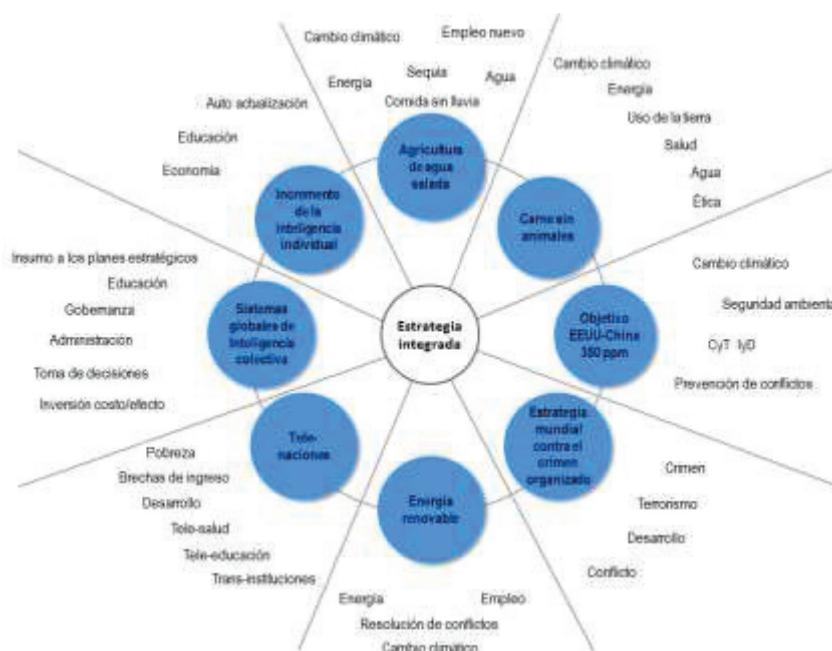
Fuente: State of the Future, 2015 - 2016

Durante dos décadas, el Millennium Project ha seguido el desarrollo de estos 15 Desafíos Globales a través de un proceso de Delphi y de Análisis del Entorno. El proceso de actualización incluye retroalimentación de las evaluaciones globales del Millennium Project sobre el futuro de temas específicos; la exploración de Internet realizada por el staff y los internos; las opiniones de expertos sobre el texto del año anterior; retroalimentación en línea recibida; contribución regional de los Nodos del Millennium Project; retroalimentación de listas de correo electrónico del Millennium Project; monitoreo de conferencias, seminarios y publicaciones; y foros y debates alrededor del mundo en el que participan el staff y los Presidentes de los Nodos sobre estos desafíos.

Los Desafíos son de naturaleza transnacional y transinstitucionales en su solución. Ellos no pueden ser abordados por un gobierno o una institución actuando solos. Requieren medidas de colaboración entre los gobiernos, organizaciones internacionales, empresas, universidades, ONGs e individuos creativos. Como se ha señalado, el Desafío 1 sobre desarrollo sostenible y cambio climático no es más o menos importante que el Desafío 15 sobre la ética global. Más aun y seguramente de la mayor importancia es la necesidad de enfrentarlos mediante una "estrategia integrada", tal como se señala en la figura 2<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> Un resumen ejecutivo de la publicación "State of the Future 2015 - 2016 se encuentra en el Apéndice A

Figura 2. Concepto del Proyecto Inicial para la Discusión de una Estrategia Global Integrada.



Fuente: State of the Future, 2015 – 2016

### 3. El Desafío Global 14 ¿Cómo pueden los avances científicos y tecnológicos acelerarse para mejorar la condición humana?

Dentro los 15 Desafíos Globales, tiene relevancia en esta presentación el desafío 14. La química computacional, la biología computacional y la física computacional están cambiando la naturaleza y la velocidad de los nuevos conocimientos científicos y aplicaciones tecnológicas. Esta velocidad se acelera, ya que su uso de las computadoras es acelerado por la Ley de Moore. Esto se aceleró aún más con las formas futuras de la inteligencia artificial y el advenimiento de la computación cuántica. IBM ha creado un bloque de construcción de circuitos qubit de chips para ordenadores cuánticos; MIT puede dirigir un solo fotón en un chip óptico; D-Wave planea lanzar un procesador cuántico con más de 1.000 qubits, y los qubits se han incrustado en nanocables; todo esto representa pasos importantes hacia el desarrollo de ordenadores cuánticos. De ahí que la computación cuántica podría hacerse realidad en el futuro previsible. Además de la ciencia computacional y la computación cuántica, las futuras sinergias entre la biología sintética, impresión 3D y 4D, la inteligencia artificial, la robótica, la nanotecnología, "tele-todo", drones, la caída de los costos de los sistemas de energía renovable, la realidad aumentada y sistemas de inteligencia colectiva harán que los últimos 25 años parezcan lentos en comparación con el volumen de cambio en los próximos 25 años. La continua aceleración de la ciencia y la tecnología está cambiando lo que es posible.

El progreso en la fabricación atómicamente precisa de las ciencias moleculares está sentando las bases para las máquinas que pueden llevar procesos de construcción de bloques moleculares. Este es un gran paso en el camino hacia el alto rendimiento en la fabricación atómicamente precisa, la cual podría traer una revolución para la producción física tan profunda como la revolución en las tecnologías de información

generadas por las tecnologías de chips nano electrónicos de computadores existente actualmente.

Científicos chinos han alterado el genoma de un embrión humano, los robots son el personal de un hotel en Japón, un avión solar que no utiliza combustible está volando (con paradas) alrededor de todo el mundo, los microscopios electrónicos de barrido pueden ver 0.01 nanómetros (la distancia entre un núcleo de hidrógeno y su electrones), y el telescopio Hubble ha visto a más de 13 mil millones de años-luz de distancia. Los fotones se han ralentizado y acelerado.

La luz externa se ha concentrado en el interior del cuerpo para la terapia fotodinámica y la alimentación de los dispositivos implantados. Exploraciones de ADN abren la posibilidad de la medicina personalizada y la eliminación de las enfermedades hereditarias. Imágenes cerebrales de resonancia magnética muestran imágenes primitivas de los procesos de pensamiento en tiempo real. Personas paralizadas han controlado computadoras con sus pensamientos por sí solas, y eventualmente controlarán robots también. Comunicaciones primarias de cerebro a cerebro han sido demostradas: el pensamiento en un cerebro transferido electrónicamente a otro ha causado respuesta física de la segunda persona. Los científicos han retrasado el proceso de envejecimiento en ratones mediante el restablecimiento de las comunicaciones moleculares intracelulares. Miles de insospechadas nuevas formas de vida son susceptibles de ser inventadas por la biología sintética para todo, desde la limpieza de la contaminación del agua hasta para comer placa en el cerebro. El acceso a este conocimiento se está haciendo disponible de forma universal, sin embargo, el público en general que elige a los líderes políticos parece no darse cuenta de los extraordinarios cambios y consecuencias que necesitan ser discutidos.

Cursos gratuitos universitarios en línea proliferan, hardware y software de código abierto están compartiendo los medios de producción y un juego de computadoras financiado mediante "crowdfunding" llamado Foldit resolvió un problema de plegamiento de proteínas complejas, abriendo la puerta al ciudadano científico de participación global conectando miles de millones de computadoras personales en todo el mundo a supercomputadores instantáneos. Singularity University reúne a los mejores expertos en tecnologías avanzadas con rápida aceleración, líderes empresariales, inversionistas y estudiantes para crear y poner en práctica empresas orientadas desde la medicina hasta la agricultura para influenciar en la vida de miles de millones de personas. La capacidad de aprender este conocimiento también está mejorando, con sistemas educativos altamente motivadores basadas en la Web, modelos de aprendizaje adaptativo como autómatas celulares, algoritmos genéticos, redes neuronales, y las capacidades emergentes de los sistemas de inteligencia colectiva. El "Internet de las cosas", colaboraciones internacionales, y el "Big Data" también son factores que aceleran los avances científicos y las aplicaciones tecnológicas emergentes.

El supercomputador Tianhe-2 es la computadora más rápida del mundo con 33.86 petaflops (cuatrillones de operaciones de punto flotante por segundo) superando enormemente la velocidad de cálculo de un cerebro humano (aunque no la cognición). Un equipo en Japón está creando una computadora-similar al cerebro con frecuencia fractal de varias capas que crea sus propios programas y aumenta su poder mediante la maximización de la densidad de las operaciones. Watson, la computadora de IBM que venció a los mejores concursantes en un concurso de televisión, ahora se utiliza para acelerar el diagnóstico mucho más preciso y el tratamiento para el cáncer y otras aplicaciones. El Grupo Watson de IBM está invirtiendo más de mil millones de dólares para llevar las aplicaciones cognitivas hechas posibles gracias a Watson a todo el mundo, incluidas las regiones más pobres de África.

Un nuevo sistema de secuenciación de genes que puede producir decenas de miles de genomas humanos por año con un costo menor a 1.000 dólares el genoma, permite que la promesa de la medicina genética individual esté más cerca de la realidad. Las células humanas han sido convertidas de un tipo celular a otro. Por ejemplo, células de la piel, se han convertido en neuronas funcionales que se integran en redes de neuronas del mismo tipo que el encontrado en el cerebro humano. Pequeñas cámaras pueden ser tragadas y conducidas por una máquina de resonancia magnética para diagnósticos más precisos. Dispositivos autopropulsados pueden flotar a través del torrente sanguíneo para suministrar fármacos. Con estos avances en biología sintética, nano-medicina, y varias formas de la ciencia computacional, es razonable suponer que viviremos más tiempo y tendremos vidas más saludables que hoy en día. Si es así, los conceptos de la jubilación y la planificación financiera van a cambiar. Incluso la tecnología para detectar las mentiras, permite prever un mundo más honesto.

La biología sintética está logrando el montaje de ADN de diferentes especies en nuevas combinaciones para crear biocombustibles de menor costo, medicina más precisa, alimentos más saludables, nuevas formas de limpiar la contaminación y capacidades futuras que sobrepasan lo que está previsto actualmente. La forma más reciente de la biología sintética se basa en el ácido nucleico xeno, que se crea a partir de nuevas combinaciones de moléculas sin ADN. Craig Venter creó un genoma sintético mediante la colocación de una cadena de ADN sintético en una bacteria que siguió las instrucciones para replicarse. Algunos han llamado a retrasar esta investigación hasta que las regulaciones sean adecuadas, ya que el comportamiento y las interacciones de las nuevas formas de vida no han sido evaluados. ¿Cómo va a cambiar la naturaleza de la naturaleza? Venter prevé que a medida que se escribe código de computadora para crear software para aumentar las capacidades humanas, también se escribirá un código genético para crear formas de vida para potenciar la civilización. Esta nueva edad biológica podría tener un mayor impacto en nuestras vidas que la era industrial que trajo tanto avance humano como la destrucción del medio ambiente.

HP planea lanzar una impresora 3D en 2016 capaz de imprimir más de 30 millones de gotas por segundo en cada pulgada de la zona de trabajo. El costo de las impresoras 3D más simples se ha reducido a menos de 500 dólares, permitiendo a los particulares y a las microempresas convertirse en productores industriales. También abre posibilidades para la falsificación y la reducción del comercio internacional, especialmente en artículos de plástico simples. Diseños digitales de código abierto en Thingiverse y Shapeways se pueden descargar e imprimir. Futuras impresoras 3D con células madre que sirven como "tinta" están siendo consideradas para la fabricación personalizada órganos y miembros.

La mayor eficiencia y la reducción de costos están permitiendo que los sistemas de energía renovable sean menos costosos que los sistemas de combustibles fósiles. La mayor parte de la nueva capacidad de energía instalada está basada en fuentes renovables y no en el carbono y se espera que esta tendencia se mantenga. La generación distribuida está aumentando y la capacidad de almacenamiento también está mejorando rápidamente, incluyendo el campo de las baterías metal-aire y almacenamiento térmico estacional.

Con el futuro de la robótica autónoma, la manufactura avanzada en 3D, y la inteligencia artificial conectada a nivel mundial, el crecimiento económico y el empleo de menos podrían convertirse en la nueva normalidad. La era industrial y gran parte de la era de la información han producido más empleos de los que eliminan; pero la velocidad, la capacidad, las sinergias, el alcance y la dinámica global de los próximos cambios no tendrían precedentes. Cuanto antes el mundo inicie conversaciones serias y sistemáticas

acerca de estos temas, más probable será que la aceleración de la ciencia y la tecnología pueda beneficiar a la humanidad.

Un nuevo "polvo inteligente" de millones de sensores inalámbricos se está desarrollando para monitorear químicos, biológicos y radiologías. Cada partícula de polvo es un dispositivo informático autónomo con capacidad de comunicación, lo que permite conectar un enjambre de "partículas de polvo." Otro programa planea integrar hasta un trillón de sensores del tamaño de un pulsador en todo el mundo para detectar problemas en los sistemas urbanos. Estos programas incluyen redes de auto-organización que interconectan casi todo para mejorar la capacidad de recuperación del sistema.

Nano robots tienen la capacidad de viajar a través de los ojos en pruebas para entregar medicamentos para tratar condiciones como la degeneración macular relacionada con la edad. En una escala aún más pequeña, robots manométricos han sido presentados y serán capaces de enlazarse con el ADN natural. Nanobots del tamaño de los glóbulos algún día entrarán en el cuerpo para diagnosticar y proporcionar terapias mientras transmite las imágenes del cuerpo al exterior. Aunque la nanotecnología promete lograr ganancias extraordinarias en las eficiencias necesarias para el desarrollo sostenible, sus efectos en la salud del medio ambiente son una preocupación. Por ejemplo, ¿se acumulan en ciertas partes del cuerpo, causando problemas de salud?

Había alrededor de 2,65 millones de robots industriales operando a principios de 2015; 200.000 fueron agregados en 2014, frente a los 160.000 vendidos en 2012. Corea del Sur tiene 4,4 robots por cada 100 trabajadores humanos y Japón tiene 3,2 robots por cada 100 trabajadores. Mientras que algunos son muy parecidos a los humanos, con expresiones faciales emotivas, otros son cirujanos a control remoto con una precisión mejor que la humana, y algunos están siendo probados para proporcionar el cuidado de ancianos en Japón.

Hay una gran brecha entre lo que se puede hacer con la tecnología espacial y la toma de decisiones político-económicas. Por ejemplo, los satélites de energía solar podrían suministrar electricidad sin emisiones de gases de efecto invernadero o generación de residuos nucleares a cualquier parte de la tierra y podrían cambiar entre una región y otra para ajustarse a la demanda (o a emergencias), todo esto con una estimación de gatos (la mejor documentada) de 9 centavos de dólar por kwh. Aviones espaciales reutilizables pueden hacer que sea esto sea posible y también podrían completar las redes de comunicaciones por satélite para ayudar a conectar el resto del mundo a Internet.

La investigación científica avanzada; aparentemente esotérica, ofrece el conjunto de conocimientos básicos a partir de los cuales la ciencia aplicada y los ingenieros construirán las tecnologías para mejorar la condición humana del mañana. Por ejemplo, el CERN confirmó su descubrimiento de la partícula bosón de Higgs que teóricamente existe, junto con muchos otros, en un campo que impregna el universo en el que la interacción y la atracción da masa a las partículas que conforman el conocido universo del cual los científicos sólo saben aproximadamente el 4%. Si bien, este hecho podría explicar la capacidad fundamental de partículas para adquirir masa, ¿cómo podría ser aplicado a la gestión mucho más eficiente de la materia y la energía? Algunos especulan que una segunda partícula llamada "Singlete de Higgs" podría ser descubierto; la cual debe tener la capacidad de saltar a una quinta dimensión donde puede moverse hacia adelante o hacia atrás en el tiempo y volver a aparecer en el futuro o en el pasado.

Por otra parte, el CERN ha generado un haz de al menos 80 átomos de hidrógeno antimateria (antihidrógeno) mediante la combinación de positrones y antiprotones y ha podido proyectarlas a un detector espectroscópico fuera de su contención magnética

original que interfiere con el análisis de la antimateria. Todo este trabajo en el CERN y centros científicos avanzados crea nueva física que proporciona información detallada de invención para la producción más eficiente de la energía, el transporte, la construcción, y la medicina.

En otra frontera, los científicos están tratando de entrelazar a miles de millones de pares de partículas (el entrelazamiento cuántico es el cambio simultáneo de objetos entrelazados pero separados en el espacio) lo que podría revolucionar las comunicaciones y posiblemente el transporte. La teoría cuántica incluye la posibilidad de la controvertida "interpretación de muchos mundos" de nuestra existencia. En el MWI, cada evento es un punto de ramificación que puede ir en cualquier número de direcciones, creando un conjunto casi infinito de ramas, cada una de las cuales describe un mundo alternativo existente al mismo tiempo, una realidad sorprendente y contradictoria. Aunque aparentemente está alejada de la mejora de la condición humana, la ciencia básica del pasado condujo a la electricidad, las comunicaciones inalámbricas, y un sin número de otras tecnologías que son cotidianas el día de hoy.

Hay poca relación entre algunos de los avances acelerados en ciencia y tecnología y lo que se publica en las noticias, lo que es discutido por los políticos, lo que se enseña en las escuelas, o lo que llena la mente del público en todo el mundo. Necesitamos un sistema de inteligencia colectiva global para hacer un seguimiento al avance de ciencia y tecnología, a las consecuencias de la previsión y documentar una serie de puntos de vista para que todos puedan comprender las consecuencias potenciales del posible futuro de la nueva ciencia y tecnología. La historia de la ciencia y tecnología demuestra que los avances pueden tener tanto consecuencias negativas no deseadas como beneficios. Necesitamos modelos y políticas de negocio innovadoras que permitan un uso más inteligente de las nuevas tecnologías.

En el Desafío Global 14 será abordado de manera seria cuando la financiación de la I + D para las necesidades de la sociedad alcance la paridad con la financiación de armas y cuando una organización internacional de ciencia y tecnología se establezca y conecte el mundo de la ciencia y tecnología con el mundo de la I + D y las legislaciones.

#### 4. Recomendaciones Específicas para el caso de Panamá

##### Recomendación 1:

Monitoreo de las tendencias globales, por ejemplo, a través de informes anuales de la ONU, Banco Mundial, CEPAL, UNDP, UNESCO, UNICEF, Millennium Project ([www.themp.org](http://www.themp.org)).

##### Recomendación 2:

Seguimiento de las tendencias específicas, principalmente en ciencia y tecnología, como el Desafío Global 14 del Millennium Project. La UNESCO, OECD y otros organismos nacionales e internacionales también hacen seguimiento a estos temas. Para otras tendencias específicas, como en el caso de energía, ver por ejemplo, e informes similares de la IEA, EIA, etc.

##### Recomendación 3:

Estudio de casos exitosos de otros países en temas de ciencia y tecnología. Específicamente, en el caso de Panamá, un ejemplo modelo podría ser Singapur. Aunque son diferentes en muchas formas, Panamá y Singapur también son parecidos en muchos aspectos, desde la demografía hasta la geografía y el clima. A\*STAR (Agency for Science,

Technology and Research) de Singapur debería ser un gran ejemplo y socio de SENACYT, en todos los ámbitos. Otros países exitosos y relativamente comparables podrían ser Finlandia, Irlanda, Israel y Nueva Zelanda. Cada uno tiene muchas lecciones para compartir.

**Recomendación 4:**

Estudio de casos exitosos de regiones en temas de ciencia y tecnología. Si consideramos a Panamá como parte de Centroamérica, Caribe, Latinoamérica, o todo el continente americano, en general, ¿qué ventajas podríamos potenciar?

**Recomendación 5:**

Análisis de ventajas comparativas estáticas y dinámicas. Panamá tiene ya importantes ventajas comparativas y compartidas, absolutas y relativas, con relación a otros países tanto vecinos como lejanos. Adicionalmente, otras ventajas dinámicas pueden ser creadas, por ejemplo, ¿cómo Corea del Sur se convirtió en un líder mundial en construcción de barcos? ¿Cómo Singapur se convirtió una potencia en petroquímica sin tener una gota de petróleo? ¿Cómo Israel se convirtió en una potencia en emprendimiento y tecnología?

**Recomendación 6:**

Desarrollo continuo del recurso humano al más alto nivel internacional. Fomento de premios y concursos para motivar a la población, desde los más jóvenes, por el interés en ciencia y tecnología. En ese sentido, el programa "Jóvenes Científicos" de SENACYT es una excelente iniciativa. Igualmente es importante el apoyo a los ciudadanos en todos los niveles, cooperación con universitarios y colaboración con adultos tanto nivel académico como empresarial.

**Recomendación 7:**

Mayores programas de becas nacionales e internacionales, con intercambio y estadías en reconocidos centros a nivel mundial. Profundizar los sistemas de intercambio universitario, con especial reconocimiento a los mejores estudiantes. Aumento de becas para estudiar en las mejores universidades del mundo como MIT, Stanford y Singularity University en Estados Unidos, Oxford y Cambridge en Inglaterra, etc.

**Recomendación 8:**

Incremento de la colaboración científica y tecnológica a nivel nacional e internacional, tanto en la región, el continente, y el mundo. Cursos para desarrollo de patentes y colaboración internacional de investigaciones y proyectos. Tan importante es estar al día con Costa Rica que con Corea, con Colombia que con China. El mundo se ha globalizado y Panamá debe aprovechar esta oportunidad para insertarse en las grandes tendencias planetarias.

**Recomendación 9:**

Atraer capital tanto humano como financiero para acelerar el desarrollo nacional. Programas como Start-Up Chile han sido pioneros en el mundo para atraer capital humano y financiero, además de promover la ciencia y tecnología en Chile. Dichos start-ups generan crecimiento y han logrado que Santiago ahora sea conocida como Chilecon Valley, en referencia a Silicon Valley. En poco tiempo, estas iniciativas se han convertido en generadores de recursos para más y más programas, pasando de ser centros de costos a centros de ganancias.

**Recomendación 10:**

Aumentar la colaboración entre todos los actores, principalmente la academia, el gobierno y el sector privado. Por ejemplo, las empresas pueden y deben aportar más, y también recibir más de las universidades y del gobierno. Diferentes tipos de incentivos permiten crear sistemas de “ganar-ganar” donde todos los actores sean beneficiados. La ciencia y la tecnología permiten generar valor y pasar de centros de costos a centros de beneficios, para universidades, empresas y gobiernos.

Las 10 recomendaciones generales anteriores son suficientes para plantear los grandes retos que enfrenta Panamá en materia de ciencia y tecnología, pero también indican las grandes oportunidades de progresar más rápido según los nuevos 17 ODS gracias a la ciencia y tecnología. Tanto el Millennium Project como Singularity University pueden servir como socios estratégicos para acelerar estos desarrollos en Panamá.

**Apendice A.****Resumen Ejecutivo del Estado del Futuro 2015-2016**

En los próximos 35 años se espera que se sumen al planeta otros 2,300 millones de personas. En 2050, se necesitarán nuevos sistemas para la alimentación, el agua, la energía, la educación, la salud, la economía y la gobernanza mundial para prevenir, de manera masiva y compleja, desastres humanos y ambientales. La investigación de futuros del Millennium Project muestra que la mayoría de estos problemas se pueden prevenir y que es posible un futuro mucho mejor que el de hoy. Están surgiendo en todo el mundo ideas brillantes e innovaciones políticas y sociales, avances científicos y tecnológicos, y nuevos tipos de liderazgo. Las interacciones entre las futuras inteligencias artificiales, un sinnúmero de nuevas formas de vida de la biología sintética, la proliferación de los ensamblajes nanomoleculares y la robótica podrían producir un futuro apenas reconocible por la ciencia ficción de hoy.

El futuro puede ser mucho mejor de lo que la mayoría de los pesimistas entienden, pero también podría ser mucho peor de lo que la mayoría de los optimistas están dispuestos a explorar. Necesitamos acuerdos serios, coherentes e integrados, de megaproblemas y oportunidades, para identificar e implementar estrategias en la escala necesaria para hacer frente a los Retos Globales. Este informe debe ser utilizado cómo una referencia para promover ese entendimiento.

Después de 18 años de producir los informes anuales del Estado del Futuro, resulta cada vez más claro que la humanidad cuenta con los recursos para hacer frente a sus Retos Globales, pero no está claro que un conjunto integrado de estrategias globales y locales se llevarán a cabo conjuntamente y en la escala necesaria para construir un futuro mejor. Como dijo el Papa Francisco en su Encíclica, *"las medidas a medias simplemente retrasan el desastre inevitable"*.

Nuestros retos son de carácter transnacional, que requieren de estrategias transnacionales. Hacer las cosas bien para enfrentar el cambio climático o la lucha contra el crimen organizado en un sólo país, no hará una diferencia suficiente si otros no actúan en consecuencia. Necesitamos una implementación transnacional coordinada. Las unidades de gobierno y de estrategia futura corporativa están proliferando, pero aún tienen que influir suficientemente en las decisiones sobre la escala y la velocidad necesaria para hacer frente a la naturaleza compleja, integrada y global de la aceleración del cambio. Las organizaciones intergubernamentales y las colaboraciones público-privadas también están aumentando, pero también éstas tienen que ser mucho

más eficaces. La humanidad necesita una visión multifacética global, general, a largo plazo del futuro con metas audaces de largo alcance para excitar la imaginación e inspirar a la colaboración internacional.

Aunque gran parte de la atención del mundo se centra en los horrores de los extremistas y los conflictos intraestatales, los líderes pensantes como Stephen Hawking, Elon Musk y Bill Gates están advirtiendo al mundo sobre los peligros potenciales de la inteligencia artificial, que está creciendo más allá del control humano. Ya sea que la IA pueda evolucionar en las pesadillas de la ciencia ficción o no, lo cierto es que ella y otras tecnologías del futuro (por ejemplo, la robótica, la biología sintética, la ciencia computacional, la nanotecnología, la computación cuántica, la impresión en 3D y 4D, el Internet de las cosas, la ciencia cognitiva, la autoconducción de vehículos, y las sinergias entre ellos, van a cambiar lo que pensamos que es posible en los próximos decenios, pero también podrían conducir a un desempleo masivo.

La concentración de la riqueza es cada vez mayor. Las diferencias de ingresos se están ampliando. El crecimiento económico sin empleo parece la nueva norma. El retorno de la inversión en capital y tecnología suele ser mejor que en la mano de obra. Las tecnologías futuras pueden reemplazar gran parte del trabajo humano. El desempleo estructural a largo plazo es un pronóstico de "negocios como de costumbre".

Para evitar la posibilidad de que la computación cuántica con inteligencia artificial y las redes de sensores crezcan más allá del control humano, tenemos que diseñar sistemas de control humanos más amigables y formas para combinarlos sabiamente con la tecnología del futuro, mientras viven simultáneamente en mundos cibernético y de "realidad" física. Debido a los avances de la biología sintética, las TIC y otras tecnologías del futuro, será posible que un individuo actuando por sí solo pueda hacer y desplegar armas de destrucción masiva; se necesitarán redes de sensores globales para identificar la intención antes de la acción, los avances en la salud mental serán necesarios para reducir el número de socio y psicópatas, y deberán encontrarse nuevas funciones para que la sociedad pueda reducir estas amenazas. Si bien, la fabricación molecular futura y la promesa de que la impresión en 3D traerá a todos un mejor nivel de vida, ambos conllevan sin embargo, la posibilidad de se creen nano-ejércitos y se reduzca drásticamente el comercio mundial.

Cuando toda la humanidad esté conectada al Internet de las Cosas, y cuando se descubran grandes avances, integrados e implementados en los proyectos del cerebro humano de los Estados Unidos de América, la Unión Europea y China, y los proyectos de inteligencia artificial de Google e IBM, cada individuo podría llegar a tener la posibilidad de ser un genio aumentado. ¿Cómo podría un mundo lleno de genios aumentados cambiar la cultura, la política, las religiones, las formas de pensar, y la economía? Se necesita un sistema global de la inteligencia colectiva para realizar un seguimiento a todo esto y ampliar la conversación entre los líderes mundiales, los expertos y la sociedad para iniciar los cambios masivos en las construcciones sociales necesarias para hacer frente a éstos y a otros Retos globales previsibles para construir un futuro mejor.

En el marco del análisis realizado por el Millenium Project se ha determinado: ¿Dónde estamos ganando y perdiendo? ¿Cuál es el panorama futuro? El Millennium Project ha creado un índice del Estado del Futuro para responder a estas preguntas. En general el IEF 2015 muestra una mejora lenta pero constante en el bienestar humano durante los últimos 20 años y para los próximos 10 años, pero a costa del medio ambiente y con el empeoramiento de la violencia intraestatal, el terrorismo, la corrupción, el crimen organizado y la desigualdad económica. La Figura 3 muestra dónde estamos ganando y la Figura 4 dónde estamos perdiendo o se ha visto poco o ningún progreso.

### Indice del Estado del Futuro (IEF)

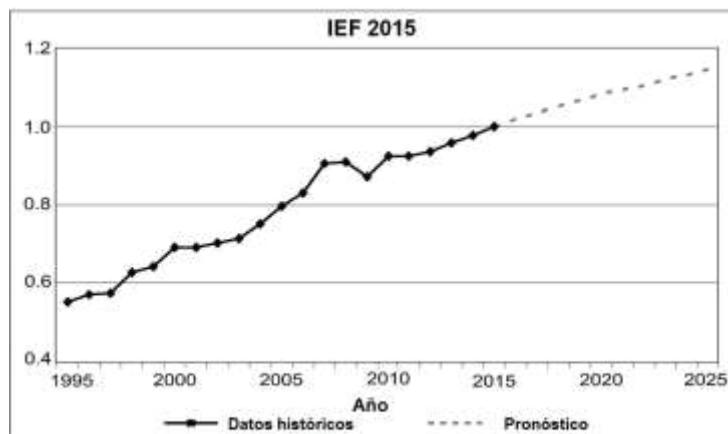


Figura 3. ¿En dónde estamos ganando?

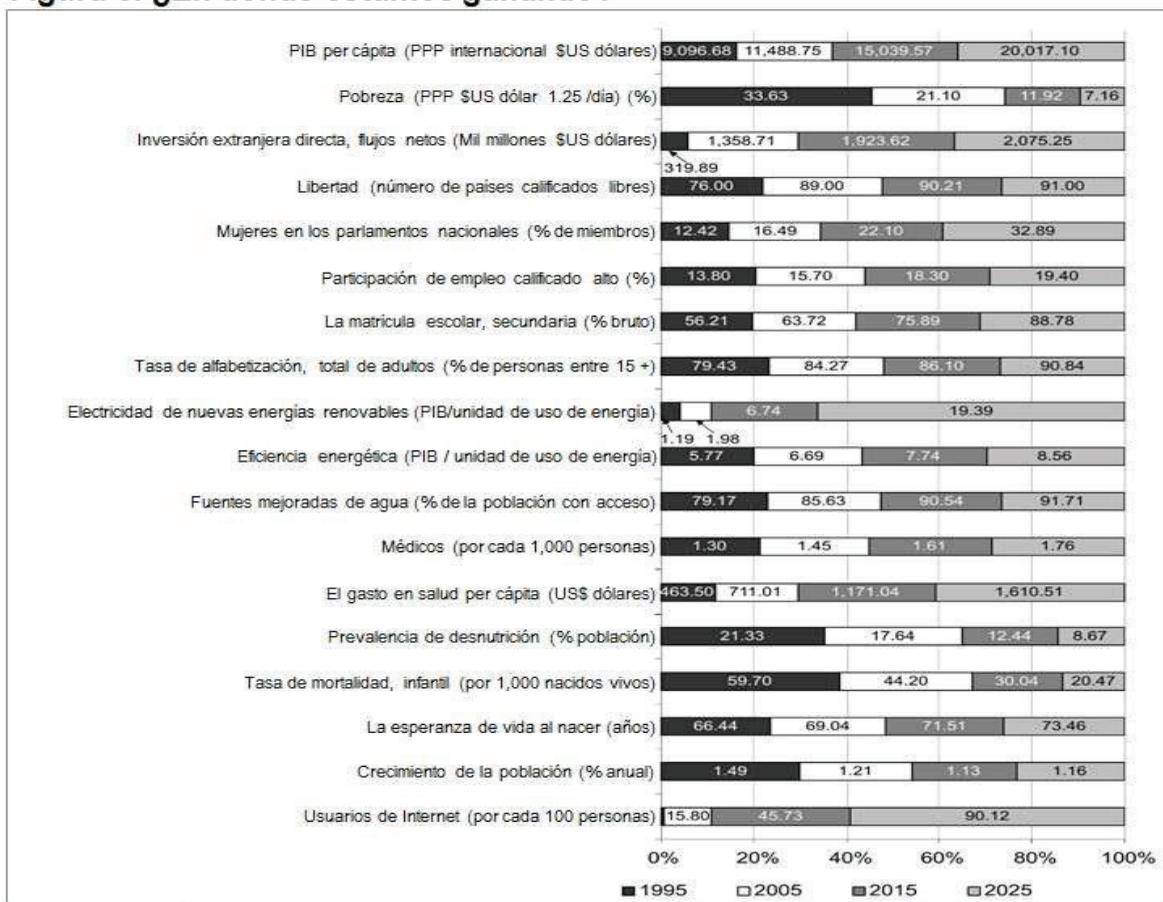
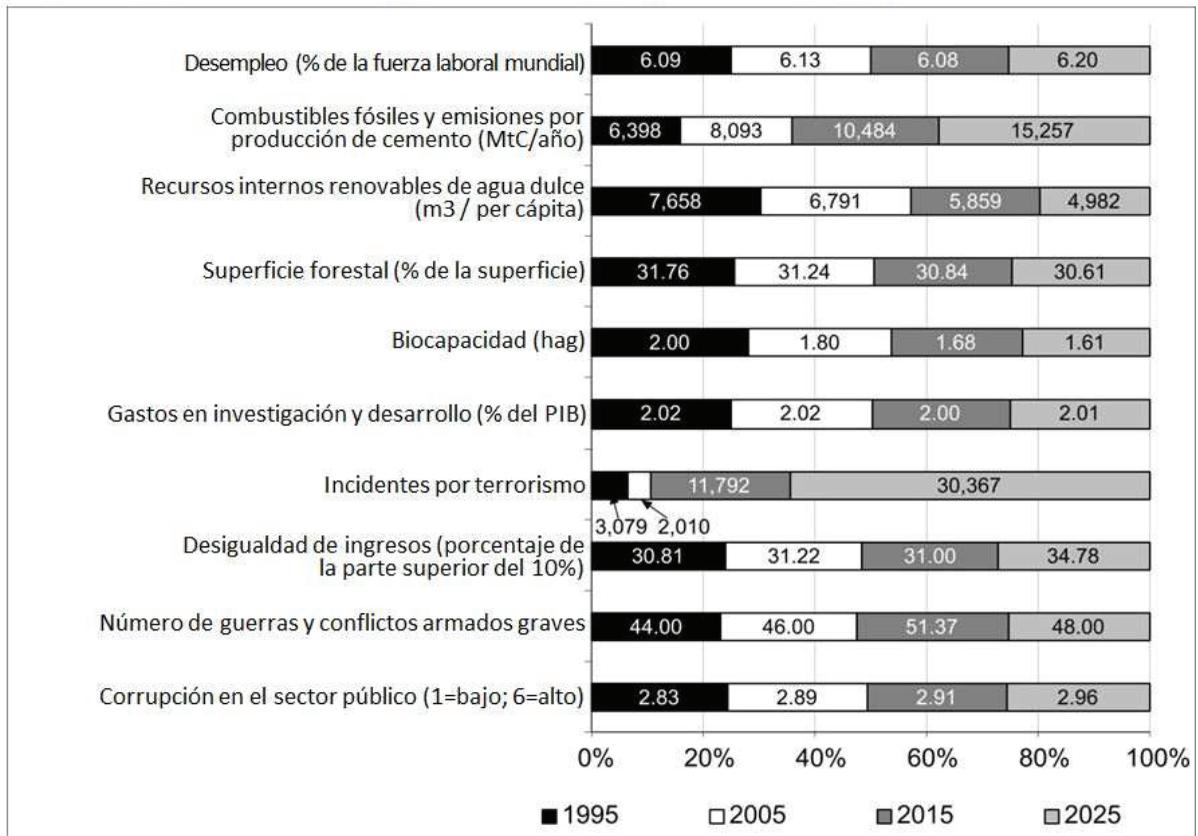


Figura 4. ¿En dónde estamos perdiendo o hay un poco o ningún progreso?



## HOJAS DE RUTA

**Grupo 1. RH**  
Fortalecimiento de Recursos Humanos en capacidades CTI orientada al Desarrollo Sostenible:  
**Desafío: Lograr un acceso mucho más equitativo en el uso del Conocimiento)**

Proyecto:  
Fortalecimiento de RH en CTI para apoyar el Desarrollo Sostenible

**Objetivo del proyecto:**  
Generar capacidades nacionales para apoyar a los diferentes miembros del Sistema CTI que permitan favorecer la implementación del Desarrollo Sostenible en nuestra sociedad

Actividades	Participantes responsables	Fechas		Resultados esperados	Insumos/recursos
		Inicio	Final		
Fortalecer programa de apoyo a Licenciatura en Saneamiento y Medio Ambiente	MINSA, SENACYT, Universidades (UP, UTP), Asociaciones privadas y gremios afines	2016	2019	Al menos 45 nuevos profesionales formados con tecnología de punta	Becas, profesores, adecuación de laboratorios, Apoyar el ambiente laboral del egresado
Concretar la maestría en Ingeniería Sanitaria	UTP, MINSA, SENACYT, IDAAN, Asociaciones privadas y gremios afines	2016		Al menos 30 nuevos ingenieros formados con esta especialidad	Becas, pasantía profesores externos, adecuación de laboratorios
Concretar la carrera de Técnico en Forestal y Guarda parques y fomentar su inserción a nuevos estudiantes	Universidades, MiAmbiente, SENACYT, ACP, Asociaciones privadas y gremios afines	2017	2019	Al menos 70 nuevos técnicos en forestal/guarda parques	Becas, pasantía de profesores, adecuación de laboratorios, mejoras en condiciones laborales
Fomentar la inserción a nuevos estudiantes en la carrera de Ing. Forestal	UTP, MiAmbiente, SENACYT, Asociaciones privadas y gremios afines	2016	2019	Al menos 45 nuevos ingenieros forestales	Becas, profesores, adecuación de laboratorios, mejoras en condiciones laborales
Fortalecer las capacidades de docentes a nivel secundario y/o primario? Que faciliten la adecuación de contenidos docentes que incluyan, a través del desarrollo de cursos de perfeccionamiento que organice el MEDUCA. Se deben incluir temas como: tratamiento de desechos sólidos, cambio climático, uso eficiente de energía, entre otros.	MEDUCA, SENACYT, Universidades, MiAmbiente, Asociaciones privadas y gremios afines	2016	2018	Al menos 100+300+600 docentes concientizados sobre la incorporación en sus cursos sobre buenas prácticas de Desarrollo Sostenible	Material didáctico, Instituciones que faciliten profesionales, Una convocatoria de aprendizaje dirigida a DS?
Gestionar el desarrollo de foros de Gestión Municipal de Planificación Urbana y Prácticas de Desarrollo Sostenible	SENACYT, Asociación de Municipios, Universidades, MiAmbiente, MIVIOT, Asociaciones privadas y gremios afines	2016	2018	Al menos el 90% de alcaldes, ingenieros municipales y personal clave en los municipios concientizados sobre la implementación de técnicas de planificación urbana y buenas prácticas de Desarrollo Sostenible	Material didáctico, Instituciones que faciliten profesionales ,movilidad de participantes
Gestionar la creación de Diplomados en temas generales de Desarrollo Sostenible / Ambiente?	Universidades, MiAmbiente, SENACYT, Asociaciones privadas y gremios afines	2016	2019	Al menos 150 (77) profesionales que han fortalecido sus capacidades en temáticas pertinentes de Desarrollo Sostenible y su potencial implementación en el entorno local	Becas (un % dedicada a funcionarios municipales), profesores, adecuación de laboratorios
Fortalecer las carreras de Técnicos en temáticas del Agro y fomentar la inserción de nuevos estudiantes	MIDA, IDIAP, INIA, Universidades?, MiAmbiente, SENACYT, Asociaciones privadas y gremios afines	2017	2019	Nuevos técnicos en temáticas Agro	Becas, profesores, adecuación de laboratorios, mejoras en condiciones laborales

Fomentar la incorporación en la curricular/infraestructura/equipos de licenciados/ingenieros temas pertinentes al Desarrollo Sostenible	SENACYT, MINSA, Universidades, MIAmbiente, Asociaciones privadas y gremios afines	2016	2018	Nuevos profesionales con capacidades que incorporen al ejercicio de su profesión sobre buenas prácticas de Desarrollo Sostenible	Material didáctico, Instituciones profesionales, que faciliten
Cursos de actualización tecnológica a profesiones prioritarias para la implementación de técnicas de Desarrollo Sostenible. Entre las carreras se incluirían: Actualización para uso eficiente y sostenible de suelo: topógrafo, geógrafos, meteorólogos, agropecuarios, hidrólogos (cantidad y calidad de agua)	MIAmbiente, Universidades, Asociaciones privadas y gremios afines	2016	2019		Becas, profesores, adecuación de laboratorios,
Apoyo para la revisión de la adecuación de carreras técnicas del INADEH y su incorporación de buenas prácticas de desarrollo sostenible	INADEH, SENACYT, Asociaciones privadas y gremios afines				
Actualización de profesionales en prácticas para uso eficiente y sostenible de suelo: topógrafo, geógrafos y meteorólogos, y afines	ANATI, ANAM, UP, UTP, SENACYT, MIVIOT, Asociaciones privadas y gremios afines	2017	2019	Al menos 50 profesionales actualizados	Becas, profesores, adecuación de laboratorios, equipamiento actualizado
Fortalecer formación de especialistas en temas de movilidad especialmente en áreas urbanas	ANATI, ANAM, UP, UTP, SENACYT, MIVIOT, Asociaciones privadas y gremios afines	2017	2019	Al menos 10 profesionales	Becas, profesores, adecuación de laboratorios, equipamiento actualizado
Analizar la formación de especialistas en temas de la salud, economía y sociología (impacto de urbanización acelerada, violencia)				Revisar por especialista	
Relacionado con temas de desarrollo sostenible					
Fomentar certificaciones a profesores universitarios orientados al desarrollo sostenible afín a su ejercicio profesional (por ejemplo: certificación LEED, PMP)					
Promover el intercambio de especialistas para el conocimiento y aplicación de Buenas Prácticas en temáticas específicas:					
<input type="checkbox"/> Calidad y cantidad de Agua (experiencias de países con poco recurso hídrico)	ANATI, ANAM, UP, UTP, SENACYT, MIVIOT, IDIAP, MIDA, Asociaciones privadas y gremios afines	2016	2019	10 rondas de intercambio (tanto en Panamá como en el exterior)	Pasantías de expertos internacionales para pares nacionales
<input type="checkbox"/> Energías renovables					
<input type="checkbox"/> Prácticas agrícolas y forestales					
Incorporación de al menos una nueva materia de "Uso eficiente y nuevas formas de generación de energía" en carreras de Ing. Eléctrica, Mecánica y/o Civil.	SENACYT, Universidades, Asociaciones privadas y gremios afines	2017			
Adecuación de carreras en Ingeniería para que incluyan temáticas de Desarrollo Sostenible.	SENACYT, Universidades, Asociaciones privadas y gremios afines	Cuando se revisen las carreras			

- ¿Qué tipo de Competencias educativas, científicas son requeridas para abordar el DS?
  - ¿Están incluidas estas capacidades educativas y científicas en los planes actuales de formación universitario?, ¿Aquellos que no estén incluidos, cómo se incluirían?
- ¿Cuántos profesionales con perfiles orientados al DS son necesarios para cubrir la demanda que exige la sociedad panameña?

**Grupo # 2: I+D+I**

Favorecer el Desarrollo Tecnológico, Investigación Aplicada e Innovación orientada al Desarrollo Sostenible

**(Desafío: Aplicar los valores de la comunidad científica y tecnológica para construir Sostenibilidad)**

- ¿Qué acciones son requeridas para fomentar una cultura ciudadana para abordar el DS?
- ¿Sobre qué temáticas deben implementarse acciones innovadoras que permitan un debido uso de recursos regionalmente?
- ¿Qué acciones innovadoras deben incorporarse que favorezcan una Planificación Urbana adecuada?
- ¿Cómo se reforzará el INDEC para que incluya levantamientos estadísticos (análisis?) orientados a brindar insumos que favorezcan establecer políticas y estrategias orientadas al DS?

**Proyecto : 1**

**Promoción de una Cultura de Desarrollo Sostenible**

**Área:**

**Objetivo del proyecto:**

**Favorecer la creación de una cultura ambiental a través del desarrollo tecnológico, investigación aplicada e innovación orientada al Desarrollo Sostenible**

Actividades	Participantes responsables	Fechas		Resultados esperados	Insumos/recursos
		Inicio	final		
Promoción de investigación con enfoque eco sistémico para analizar las determinantes <b>sociales y culturales</b> para entender las mejores opciones de mejorar la cultura ciudadana para el desarrollo sostenible	SENACYT, universidades y centros de investigación	2015	2018	Al menos dos investigaciones aprobadas por provincia	Colaboración Internacional (financiamiento y tecnología de punta)
Promoción de investigación con enfoque eco sistémico para analizar las determinantes <b>económicas</b> para entender las mejores opciones de mejorar la cultura ciudadana para el desarrollo sostenible	SENACYT, universidades y centros de investigación	2015	2018	Al menos dos investigaciones aprobadas por provincia	Colaboración Internacional (financiamiento y tecnología de punta)
Promoción investigación con enfoque eco sistémico para analizar las determinantes <b>ambientales</b> para entender las mejores opciones de mejorar la cultura ciudadana para el desarrollo sostenible	SENACYT, universidades y centros de investigación	2015	2018	Al menos dos investigaciones aprobadas por provincia	Colaboración Internacional (financiamiento y tecnología de punta)
Implementación de un programa de educación ciudadana con un enfoque eco sistémico en desarrollo sostenible.	MEDUCA (escuelas y centros de educación superior), centros de investigación, INADEH, medios de comunicación, municipios, empresas, instituciones	2015	2018	Campañas masivas de impacto a nivel nacional	Cuñas publicitarias, material impreso, capsulas informativas, redes sociales, APPS
Medición del impacto de las intervenciones en la comunidad de las actividades propuestas	SENACYT, Universidades, institutos de investigación	2018	2019	Documento que sirva de base para crear un programa nacional a largo plazo y de referencia para la toma de decisiones en políticas públicas para el desarrollo sostenible	Resultados de las investigaciones, de la campaña masiva y comentarios de los mesas de diálogo

**Proyecto : 2**  
**Fortalecer El Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC)**  
**Objetivo del proyecto:**

**Contar con una base integral de información estadística de país en cuanto a Desarrollo Sostenible.**

Actividades	Participantes responsables	Fechas		Resultados esperados	Insumos/recursos
		inicio	final		
Fortalecimiento de la creación de data institucional y del sector privado para binótar que favorezcan el establecimiento de políticas y estrategias orientadas al desarrollo sostenible	INEC, Contraloría General de la República, Instituciones Gubernamentales, Gremios empresariales y de consumidores	2016	2018	Crear una base de datos unificada a disposición pública, actualizada en tiempo real con el uso de la infotecnología	Indicadores de uso internacional y datos relevantes para el desarrollo sostenible del país
Creación de una política de recopilación de información necesaria para el inventario de indicadores del país	INEC, MIAMBIENTE, Secretaría Nacional de Energía, MINSA, Ingeniería Municipal, IDAAN, AAUD, MIDA, IDIAP, Gremios empresariales y de consumidores	2016	2017	Inventario de Indicadores de desarrollo sostenible que permita la creación de líneas bases (desde el punto de vista de la oferta y de la demanda)	Análisis estadísticos, resultados de investigaciones y bases de datos existentes

**Proyecto :3**

**Bases para la creación un Insitituto de Planificación Urbana de Panamá**

**Objetivo del proyecto:**

**Adecuar y planificar el crecimiento sostenible de las ciudades en el país**

Actividades	Participantes responsables	Fechas		Resultados esperados	Insumos/recursos
		inicio	final		
Formación de un equipo multidisciplinario especializado en Planificación Urbana para el desarrollo sostenible	SENACYT, universidades, MEDUCA, CAPAC, MIVIOT, MOP, MINSA	2016	2018	Profesionales becados especializados provenientes de disciplinas como: arquitectos, abogados (que incidan en las leyes de urbanización), sociólogo (para abordar el aspecto social humano), administradores públicos, ingenieros (construcción de la infraestructura en función de la clasificación de área, sanitaria y el servicio público).	Programa de becas
Desarrollo de un código de construcción sostenible para edificaciones	Secretaría Nacional de Energía, MOP, MIVIOT, MIAMBIENTE, AAUD, Asamblea Nacional	2016	2018	Un código de construcción sostenible aplicable para Panamá aprobado y de uso obligatorio, aplicable para todos los sectores	Resultados de las investigaciones, comentarios de las mesas de diálogo y alianzas estratégicas con colaboradores internacionales
Buenas prácticas en la planificación urbana en los hábitos sociales y culturales	MEDUCA, MIVIOT, MINSA, SENADIS, MOP, Municipios	2016	2018	Una ciudad más amigable con las personas con necesidades especiales	Campañas y capacitaciones sobre temas relacionados

Proyecto :4

**Programa de Innovación Tecnológica en Desarrollo Sostenible**

Objetivo del proyecto:

**Promover el uso de la tecnología adecuada para cada sector productivo dentro de un enfoque de DS**

Actividades	Participantes responsables	Fechas		Resultados esperados	Insumos/recursos
		inicio	final		
Promoción de investigaciones aplicadas al manejo integrado para el control de vectores, artrópodos que minimicen el uso de insecticidas; trazabilidad de insecticidas en especies comestibles.	SENACYT, MIDA, IDIAP, MINSA, MICI, universidades y centros de investigación	2015	2019	Desarrollo de tecnologías innovadoras considerando soluciones nano, bio e infotecnológicas	Colaboración Internacional (financiamiento y tecnología de punta)
Promoción de investigaciones aplicadas al desarrollo integrado de energías renovables y eficiencia energética.	SENACYT, Secretaría Nacional de Energía, ASEP, MICI, universidades y centros de investigación	2015	2019	Desarrollo de tecnologías innovadoras considerando soluciones nano, bio e infotecnológicas	Colaboración Internacional (financiamiento y tecnología de punta)
Promoción de investigaciones aplicadas a gestión integrada de recursos hídricos (GIRH) y gestión integrada de aguas urbanas (GIAU).	SENACYT, MIAMBIENTE, MINSA, MICI, universidades y centros de investigación IDAAN	2015	2019	Desarrollo de tecnologías innovadoras considerando soluciones nano, bio e infotecnológicas	Colaboración Internacional (financiamiento y tecnología de punta)
Implementación de redes inteligentes (Smart GRIDS) para la gestión y desarrollo de recursos energéticos	Secretaría Nacional de Energía, SENACYT, UTP, ASEP	2015	2019	Mayor porcentaje de generación distribuida e implementación de la eficiencia energética en el sistema	Colaboración Internacional (financiamiento y alianzas estratégicas con expertos y centros de investigación)
Fortalecimiento de laboratorios de análisis e investigación y desarrollo enfocados al desarrollo sostenible	MICI, CNA, MINSA, Secretaría Nacional de Energía, MIAMBIENTE, universidades	2016	2018	Aumento en número y capacidad de laboratorios acreditados	Financiamiento Nacional e Internacional y alianzas estratégicas con expertos y centros de investigación
Fomento de capacidades en tecnología para el desarrollo sostenible	MICI, SENACYT, universidades y centros de investigación	2018	2019	Capacitaciones técnicas específicas, Patentes, documentos de propiedad intelectual, productos de exportación	Alianzas estratégicas con empresas privadas

**Grupo # 3: LB**

Consolidación de Líneas Base que favorezcan toma de decisiones basadas en conocimiento científico en beneficio del Desarrollo Sostenible (Desafío: Generar activamente nuevo conocimiento)

- ¿Qué capacidades científicas, de infraestructura y equipamiento necesitamos para alcanzar estos ODS (por ejemplo: centros de investigación, laboratorios, entre otros)?
- ¿Qué investigaciones puntuales (líneas temáticas) deben desarrollarse para favorecer el alcance de los ODS en Panamá?
- ¿Sobre qué temáticas deben desarrollarse investigaciones que permitan un debido uso de recursos regionalmente?

**Proyecto: Indicadores de Ciencia y Tecnología**

**Objetivo del proyecto: Actualizar la información sobre las capacidades científicas, recurso humano, infraestructuras y equipamiento en Ciencia y Tecnología en Panamá**

Actividades	Participantes responsables	Fechas		Resultados esperados	Insumos/recursos
		Inicio	Final		
Actualización de los indicadores de C y T en Panamá	SENACYT, Universidades MEDUCA, Sector Privado Instituciones del estado INEC, RICYT	Enero 2016	Enero 2017	Actualización de la información de Ciencia y Tecnología de Panamá Línea base de las capacidades científicas, recurso humano, infraestructuras y equipamiento en Ciencia y Tecnología en Panamá	Estudios previos Indicadores actualizados de Ciencia y Tecnología
Diagnósticos de las capacidades científicas, recurso humano, y infraestructuras y equipamiento en Ciencia y Tecnología en Panamá	SENACYT, Universidades MEDUCA, Sector Privado Instituciones del estado INEC, RICYT	Enero 2017	Abril 2017	Línea base de las capacidades científicas, recurso humano, infraestructuras y equipamiento en Ciencia y Tecnología en Panamá	Estudios previos Indicadores actualizados de Ciencia y Tecnología
Presentación de resultados y validación de información a nivel regional		Enero 2017 Mayo 2017	Septiembre 2017	Validación de información y revisión del Plan del Estratégico	Panamá, Azuero, Chiriquí

**Proyecto: Diagnóstico de los componentes del ciclo hidrológico de las cuencas de agua urbana para el establecimiento de la línea base sobre indicadores de sostenibilidad de los recursos hídricos.**

**Objetivo del proyecto: Establecer la línea base de referencia de recursos hídricos a nivel de las cuencas urbanas**

Actividades	Participantes responsables	Fechas		Resultados esperados	Insumos/recursos
		Inicio	Final		
1. Creación de Comité Técnico Científico de los recursos hídricos	IDAAN, ACP, MIAMBIENTE Hidrometeorología de ETESA MICI – RECURSOS MINERALES UTP- CIHH, Instituto de Geociencias – UP Universidades, CENAMIEP Proyectos de Saneamiento de la Bahía de Panamá	Enero 16	Enero 17	Constitución del Comité Técnico Científico de los recursos hídricos	Patrones , Insumos, Talleres, Reuniones , Software and hardware Componentes técnicos y administrativos

Actividades	Participantes responsables	Fechas		Resultados esperados	Insumos/recursos
		Inicio	Final		
2. Caracterización de los componentes del ciclo hidrológico de las cuencas de agua urbana y de las aguas subterráneas	CIHH, Instituto de Geociencias – UP Hidrometeorología de ETESA MiAmbiente, IDAAN IGGES – análisis macro invertibrados IGGES – Calidad de agua MICROBIOLOGIA Proyecto de Saneamiento de la Bahía	Abril 16	Abril 17	Caracterización del ciclo hidrológico de las principales cuencas urbanas	Patrones, Fondos Laboratorios especializados Metrología de las Metodologías – Homologación Infraestructura – Software y Hardware
<input type="checkbox"/> Homologación de las formas de toma de muestras, análisis y calibración de metodologías (razabilidad de la información) <input type="checkbox"/> Monitoreo y seguimiento	CIHH, Instituto de Geociencias – UP Hidrometeorología de Etesa MiAmbiente, IDAAN, ICGES Proyectos de Saneamiento de la Bahía e Panamá, Universidades, MICI, CENAMEP	Abril 16	Diciembre 16	Estandarización de las metodologías e intercomparación entre laboratorios, Homologación de métodos, análisis y colecta de muestras y validación de datos y homogenización de la presentación de resultados	Taller de homologación Adquisición de Patrones Establecimiento de la Trazabilidad del proceso Insumos Giras de monitoreo y seguimiento
3. Base de datos de los recursos hídricos del país	CIHH, Instituto de Geociencias – UP Hidrometeorología de Etesa MiAmbiente, IDAAN Proyectos de Saneamiento de la Bahía de Panamá	Enero 17	Enero 18	Línea base de las cuencas urbanas	Software Hardware

**Proyecto: Línea base sobre potencial geotérmico**  
**Objetivo del proyecto: Caracterización de las fuentes termal y su potencial uso**

Actividades	Participantes responsables	Fechas		Resultados esperados	Insumos/recursos
		Inicio	Final		
1. Estudio geológico de las zonas geotermal	MICI – RECURSOS MINERALES UTP- CIHH Instituto de Geociencias – UP Universidades, CENAMEP, SNE	Abril 16	Febrero 17	Caracterización geológica de las zonas geotermal	Estudios previos (Ciencia y tecnología -UP, CIHH, ETESA, SNE)
2. Estudio de los cuerpos hídricos de las zonas geotermal	MICI – Recursos Minerales UTP- CIHH Instituto de Geociencias – UP Universidades CENAMEP, SNE	Abril 17	Febrero 18	Características isotópicas e hidroquímicas de los cuerpos hídricos de las zonas geotermal	Estudios previos (SENACYT-UP, CIHH, ETESA, SNE) Reactivos, estándares isotópicos Equipos para gira de campo.
3. Diseño del modelo conceptual del sistema estudiado	MICI – RECURSOS MINERALES UTP- CIHH Instituto de Geociencias Universidades, CENAMEP, SNE	Febrero 18	Mayo 18	Modelo conceptual del sistema estudiado	Software and hardware

**Grupo # 4: CA**  
 Coordinación y Articulación de actores estratégicos en el marco del Desarrollo Sostenible  
 Desafío: Generar una agenda interinstitucional integrando las actividades de CTI que favorezcan el Desarrollo Sostenible  
 ¿En qué otros planes e iniciativas gubernamentales deben vincularse las acciones que desarrolle CTI en pro de alcanzar los ODS?

**Área:**

**Proyecto / Acción : 1**  
**Vinculación con otros planes e iniciativas de CTI**  
 Objetivo del proyecto:  
**Vincular acciones de Desarrollo de CTI en otros planes e iniciativas gubernamentales en pro de alcanzar los objetivos del PENCYT / ODS**

Actividades	Participantes responsables	Fechas		Resultados esperados	Insumos/recursos
		inicio	final		
Crear portal de ideas o iniciativas, para recibir propuestas o usar portales existentes (ej: Plataforma ACP innova / abierto a cualquier persona que tenga una cuenta de correo ó Plataforma IPDE del Tommy Guardia) (otro ej. Catálogo de capacidades)				Plataforma para recoger iniciativas (estudios, consultorías, investigaciones, etc)	
Confeccionar listado formal abierto (wiki) de todos los comités, reuniones consultivas, comités de trabajo en las que participa el Gobierno e indicar cuáles aplicarían para la temática de Desarrollo Sostenible.	SENACYT debe realizar listado de "red", traduciéndola a una función específica			Listado formal de referencia y vinculación efectiva con personal de CTI	

**Área:**

**Proyecto : 2**  
**Acciones de Consolidación de información**  
 Objetivo del proyecto:

**Crear una agenda conjunta de acciones, a efectos de NO duplicar esfuerzos y ampliar el impacto de las actividades planteadas**

Actividades	Participantes responsables	Fechas		Resultados esperados	Insumos/recursos
		inicio	final		
Plataformas de tecnológicas que permitan conocer las áreas de acción, actores involucrados, responsables.					
Fomentar la investigación de GRUPOS y trabajo colaborativo; fortaleciendo las capacidades de cooperación técnica, fomentando el trabajo de diferentes actores	SENACYT pudiera ser un actor que facilite la continuidad de los proyectos financiados o complir las de opciones cooperación internacional disponibles.				
Participación en espacios donde se está trabajando el PEG (desafíos tecnológicos, problemas concretos donde debe estar presente la academia o la investigación) <input type="checkbox"/> Soluciones a través de la investigación / innovación planteadas en el PEG. <input type="checkbox"/> Sumarse a comisiones de trabajo de implementación del PEG (acceso a agua, etc). <input type="checkbox"/> Participación de SENACYT en las agendas de investigación de los diferentes sectores.					

Proyecto : 3

Incentivos para fomentar participación de empresa privada y acciones de RSE

Objetivo del proyecto:

Vincular las actividades del sector privado orientados al Desarrollo Sostenible y a la responsabilidad Social Empresarial (RSE), a las desarrolladas por el sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación TI que atiendan los ODS

Actividades	Participantes responsables	Fechas		Resultados esperados	Insumos/recursos
		inicio	final		
Participación o presencia de actores de CTI en CAPATEC, CAMCHI, APEDE, AMCHAM, CONEP, SPIA y otras asociaciones o gremios del sector privado	Instituciones de CTI Nacionales				
Incentivos a través de legislaciones para fortalecer la interacción con el sector privado	SENACYT?				
Vinculación con empresas privadas que tengan departamentos formales de responsabilidad social (MEDCOM, DELL, ODEBRETCH, entre otros)	SENACYT e Instituciones de CTI Nacionales				
Retos o concursos dirigidos a financiar acciones de CTI fomentando interacciones: <b>estado-empresa privada-universidad</b>	Instituciones de CTI Nacionales			<input type="checkbox"/> Proyecto (s) o iniciativa seleccionada (s) y premiadas (s)	Convocatorias concursos (Retos o desafíos)

## 2.

### **Ciencia, investigación, Desarrollo tecnológico e Innovación para el Desarrollo Inclusivo**

---

- 2.1. “Hacia una política de ciencia, tecnología e innovación para un desarrollo inclusivo: Enfoques y conceptualización”. Isabel Bortagaray.
- 2.2. Hojas de ruta de la Mesa de Desarrollo Inclusivo.

## Introducción

Son varias las razones por las cuales desde hace ya unos años se busca explícitamente vincular la política de ciencia, tecnología e innovación con problemas de desigualdad, exclusión y falta de cohesión social. En particular al constatar que el mercado y los beneficios del desarrollo tecnológico no llegan espontáneamente a toda la sociedad, sino que por el contrario en muchos casos éste aumenta la brecha de desigualdad y no se produce el efecto de derrame que se esperaba, se subraya la necesidad de expandir la orientación de la política de CTI, buscando mejorar la competitividad y el crecimiento pero ocupándose y remarcando explícitamente el favorecer procesos integrales de desarrollo con inclusión social.

En América Latina, a pesar de los contrastes violentos dentro de los países y entre ellos, existen factores comunes que los traspasan. Uno de estos rasgos, y a nivel general, es la falta de elites comprometidas con trayectorias de desarrollo sostenible y sostenido en la innovación. Jaguaribe (1997) ha planteado que en América Latina hacen falta dos cambios mayores: i) una actitud de 'liberalismo pragmático' como lo es la política agropecuaria europea o las prácticas de cuotas de Estados Unidos, a pesar de sus compromisos retóricos con una fuerte liberalización; ii) y una transformación de estas elites, de elites que valoran el status a elites funcionales (funcionales para el desarrollo) (Jugaribe 1997) (p.208).

Tradicionalmente, las actividades de ciencia y tecnología y las políticas han estado distantes, casi desvinculadas. No ha habido un compromiso de las empresas con la investigación y el desarrollo, y la tecnología se asimiló a tecnología importada. Esta falta de compromiso con el desarrollo de capacidades endógenas se refuerza con la falta de confianza y valorización de las capacidades locales y el desarrollo tecnológico, y de una cultura adversa al riesgo que se refleja en la falta de herramientas apropiadas para la innovación, desatendiendo sus tiempos, riesgo y niveles de incertidumbre. Este enfoque desatiende la compleja realidad de la desigualdad y la pobreza y desaprovecha la oportunidad de conectar innovación, conocimiento y aprendizaje con procesos más integrales, sostenibles e inclusivos de desarrollo. Son muy pocos los países en la región donde explícitamente se busca que la ciencia, la tecnología y la innovación contribuyan a impulsar procesos de desarrollo con inclusión social. Panamá es ahora uno de ellos.

### **1. Hacia a una política de ciencia, tecnología e innovación orientada a resolver problemas de las comunidades más vulnerables, a la inclusión social y al desarrollo humano: Enfoques y conceptos.**

#### **1.1. Expansión y reorientación de la política de innovación: hacia una política de CTI para un desarrollo inclusivo y sostenible.**

Richard R.Nelson sintetiza la pregunta que motiva esta sección: “¿Podemos reorientar nuestros sistemas de innovación de tal modo que los avances obtenidos se dirijan mejor a satisfacer las necesidades más urgentes de la sociedad?” (Nelson 2011) (p.682).

Una política de CTI para un desarrollo inclusivo y sostenible supone un alcance en al menos dos niveles. Primero la política de CTI debe explícitamente apuntar y fomentar la búsqueda creativa de soluciones a necesidades, demandas y problemas de la sociedad, integrando distintos modos de aprendizaje (Jensen, Johnson y Lundval, 2007). En segundo nivel el proceso de innovación en sí mismo debe ser objeto de la política en tanto se apoya en procesos de aprendizaje a la vez que dispara y fomenta estos procesos de

aprendizaje, integración e inclusión. En otras palabras, la política debe tanto atender el tipo de problema a resolver (qué tipos de problemas, de quiénes, y cómo encontrar soluciones desde la CTI en un sentido amplio, incluyendo el fortalecimiento de distintos modos de aprendizaje), como el cómo se promueve la identificación de problemas y soluciones de modo que la búsqueda sea concebida en sí misma como una oportunidad para expandir las capacidades innovadoras, la inclusión social y la sustentabilidad.

La capacidad continua de aprender, olvidar y adquirir nuevas habilidades es una necesidad para funcionar en la sociedad de aprendizaje donde no solo el ritmo de cambio se ha incrementado sustantivamente sino también la inmediatez de esos cambios. Más aún, los procesos de aprendizaje están en el corazón de la expansión de capacidades, las cuales en última instancia refieren a lo que las personas pueden o no hacer (Sen 1983), y que van mucho más allá del acceso a la información; más bien refieren a la construcción de nuevas competencias y al establecimiento de nuevas habilidades (Lundvall and Borrás 1998).

La comprensión y el conocimiento académico acerca de cómo funciona la innovación, qué factores las viabilizan, qué ambientes institucionales y qué políticas son necesarias no han logrado permear tan claramente el terreno de la política. Con frecuencia las políticas de innovación ignoran las complejidades y se concentran en apoyar a uno u otro actor del lado de la oferta o la demanda, o a uno u otro sector productivo, fragmentando la política y perdiendo de vista la importancia de lo sistémico en los procesos de innovación.

Los marcos analíticos detrás de los estudios de innovación y de las políticas de innovación están en general desencontrados. El enfoque sistémico de la innovación no ha sido exitoso en penetrar en el terreno de la política, al menos no en la práctica aunque el discurso sí ha sido masivamente adoptado (Lundvall 2007). La mayor parte de la práctica de la política tiende a responder a la racionalidad económica y a enfoques estáticos en los cuales los actores se ven individualmente sin considerar las dinámicas sistémicas y relacionales. La relevancia creciente de las economías y sociedades de aprendizaje requieren cambios a nivel de las políticas cuyo énfasis sea generar procesos de aprendizaje que actúen como disparadores de cohesión e inclusión social, los cuales son (debe ser) componentes necesarios de la política de innovación, en particular frente al desafío de la sostenibilidad, en un sentido amplio (Lundvall and Borrás 1998).

1.2. Síntesis de los conceptos y enfoques en torno a la ciencia, tecnología e innovación y la preocupación por el desarrollo.

Tabla 1. Resumen (no exhaustivo) del mapa de conceptos vinculados

Concepto	Énfasis	Principios clave	Tipo de innovación	Inclusión de quiénes	Inclusión orientada a (para qué)	Referencias
<b>Ciencia, tecnología e innovación para un desarrollo inclusivo</b>	En "soluciones innovadoras que toman en cuenta la complejidad de los problemas y provocan soluciones que permiten que los sistemas aprendan, se adapten, y a veces se transformen, sin colapsar. Más aún, es necesario construir la capacidad de identificar ese tipo de soluciones todo el tiempo" (Westley 2013)	Vincular la política de ciencia, tecnología e innovación hacia procesos de desarrollo que buscan incluir, tanto en el tipo de soluciones identificadas y propuestas así como en las formas (inclusivas) en que se definen los problemas y se identifican sus soluciones.	Innovación institucional y tecnológica (productos y procesos). También innovación social entendida como una iniciativa, producto, proceso o programa que cambia en profundidad las rutinas, recursos y dinámicas de actividad o las creencias de un sistema social (ver más abajo) (Westley and Antadze 2010). En la UTP hay acumulación a nivel del laboratorio de innovación social.	Distintos sectores de la sociedad (comunidades vulnerables, personas con discapacidad)	Disminuir las brechas de desigualdad de grupos y colectivos e inclusión tanto por medio de buscar dar solución a sus problemáticas así como por medio de su inclusión en procesos de toma de decisión	SENACYT 2015
<b>Innovación inclusiva</b>	Iniciativas que ayudan a mejorar el bienestar de personas de bajos ingresos, incluyendo los sectores de población pobre y excluida.	Escalamiento de las innovaciones se debe basar en modelos financieros sostenibles y/o en la participación de grupos de más bajos ingresos y excluidos.	Cambios en las tecnologías existentes, productos y servicios que mejor reúnan las necesidades de esos grupos. La II implica: accesibilidad, sustentabilidad, bienes, servicios y oportunidades para generar ingresos que permitan vivir, accesibilidad de la población excluida, actividades de acercamiento a la sociedad (outreach).	Población pobre y excluida. Depende del contexto nacional para realmente especificar los grupos a los cuales dirigirse con las innovaciones inclusivas.	Para mejorar la integración de los grupos de bajos ingresos en la economía formal.	(OECD 2015)
<b>Innovación para el desarrollo inclusivo</b>	Rol del conocimiento académico orientado a la solución de problemas de la población más vulnerable.	Política de CTI para el desarrollo: políticas públicas y no sólo públicas.	Innovaciones de producto, proceso e institucionales. Innovaciones de alta calidad pero que contemplan costos y tipos de	Comunidades vulnerables.	Para la solución de problemas sociales fundamentales.	(Aizugaray, Mederos et al. 2011, Blanco

Concepto	Énfasis	Principios clave	Tipo de innovación	Inclusión de quiénes	Inclusión orientada a (para qué)	Referencias
<b>Tecnologías para la inclusión social (sistemas socio-técnicos inclusivos)</b>	Tecnologías y sistemas socio-técnicos.	Sistemas co-constituídos.	Desarrollos tecnológicos basados en comunidades.	Comunidades vulnerables.	Para que actúen como agentes, activamente involucrado en el diseño y conceptualización de problemas y soluciones.	(Thomas 2012)
<b>Tecnologías sociales</b>	Enfoque institucional, sector salud. "El lente de las tecnologías sociales nos ayuda a mirar aspectos concretos organizacionales y culturales y experimentos diseñados para llevar las tecnologías a los más pobres".	Conexión estrecha entre tecnologías sociales y físicas. Las "tecnologías sociales" favorece la consideración de 'agencia', comprendidas social y políticamente.	Innovaciones de producto, procesos, institucionales.	Comunidades vulnerables.	Como estrategia de desarrollo para países menos industrializados y que sirven a países con problemáticas similares.	(Chataway, Hanlin et al. 2010)

Concepto	Énfasis	Principios clave	Tipo de innovación	Inclusión de quiénes	Inclusión orientada a (para qué)	Referencias
<b>Mercados inclusivos</b>	Según este enfoque, el desarrollo "del sector privado a la vez que apunta a los componentes que promueven el crecimiento para los sectores más pobres", aumenta las elecciones de los pobres a través de la provisión de bienes y servicios u ofreciendo oportunidades de generación de ingresos y "trabajo decente". Llama al rol del gobierno para complementar el proceso.	Busca articular el sector privado y el desarrollo de negocios. Plantea que el sector privado es un recurso clave, aún sin explotar, para la inversión e innovación (valor para los más pobres).	Innovaciones de empresas privadas.	Los más pobres y marginalizados.	Para incluir los pobres como consumidores, trabajadores y productores. Lo hace en parte a través de la creación y difusión de innovaciones.	(PNUD 2008)
<b>Base de la pirámide (BoP)</b>	Aumentar y reformular modelos de negocios.	Desarrollo de negocios para beneficiar los menos favorecidos.	Innovaciones de empresas privadas.	Comunidades marginalizadas como consumidores.	Incluir la BoP en el mercado como consumidores.	(Prahalad and Hart 2002, Prahalad 2005)
<b>Innovaciones de base (Grass-root)</b>	Construcción de capacidades en las comunidades más vulnerables. Rol del conocimiento local y habilidades para desarrollar soluciones antes inexistentes.	Integración del conocimiento local.	Innovaciones comunitarias. Basadas en conocimiento autóctono, tradicional o local.	De las comunidades locales y habilidades locales. Soluciones arraigadas localmente para problemas locales.	Para integrar y dar solución a problemas.	(Gupta 2003)
<b>Innovación social</b>	Es una iniciativa, producto, proceso o programa que cambia en profundidad las rutinas, recursos y dinámicas de autoridad o las creencias de un sistema social.	Emprendedores sociales como facilitadores de procesos de cambio social. Apunta al cambio social más profundo, pasando de uno orientado a llegar a más gente y más área (scale out) a otro que busca	El éxito requiere durabilidad y alcance en el impacto. Si bien se pueden identificar fases y etapas, obtener su durabilidad y escalamiento es un proceso dinámico que exige la emergencia de oportunidades y de "agencia" en forma deliberada, y de la conexión entre			(Westley and Antadze 2010)

Concepto	Énfasis	Principios clave	Tipo de innovación	Inclusión de quiénes	Inclusión orientada a (para qué)	Referencias
<b>Desarrollo inclusivo</b>	Acciones que son por y para los grupos marginalizados	alcanzar a todos quienes sufren el problema y alterar dinámicas institucionales en las que se asienta el problema (Scale up).	Innovación basada en: novedad, adaptación, interacción, contenido del conocimiento, aprendizaje, escalamiento y difusión. Fundamental es su rol en tanto que promueva transformación y generación de capacidades. Innovaciones de base.	De los grupos marginalizados.	Para expandir capacidades, libertades y oportunidades.	(Cozzens and Sutz 2012)
<b>Sistemas de innovación para el desarrollo inclusivo</b>	A partir del análisis de dinámicas de inclusión/exclusión en la ruralidad de China e India, se estudian distintas formas de exclusión, las cuales logran reproducirse a través de estructuras y políticas: exclusión espacial, exclusión organizacional y exclusión institucional.		De productos, procesos, institucionales. Innovación y aprendizaje a nivel de las políticas.	Ciencia y tecnología para el desarrollo inclusivo requiere la construcción de capacidades y habilidades para: la interacción de políticas, aprendizaje de y con los demás actores del sistema, tanto formales como informales, y para la articulación política de hacia qué metas y qué papel juega la ciencia en la sociedad		(Raina 2011)

Fuente: Basado en (Aguirre-Bastos, Bortagaray et al. 2015), (Cozzens and Sutz 2012, Bortagaray and Gras 2014)

### 1.3. **El aprendizaje como un valor público fundamental de las políticas de CTI para un desarrollo inclusivo y sostenible.**

En su búsqueda de transformación de los sistemas sociales (en sentido amplio, incluyendo lo económico-productivo, la política y cultural), las políticas implican opciones, y estas opciones involucran varias dimensiones: (i) elecciones en el alcance de las políticas, (ii) en los instrumentos, (iii) en los mecanismos de distribución, y, (iv) en las restricciones e innovaciones (Heidenheimer, Hecló et al. 1990). Estas opciones se vinculan con los valores y principios que sostienen la promoción de ciertas políticas por encima de otras (Dahl 1984). En el caso de las políticas de CTI, en énfasis ha tendido a centrarse en torno a una métrica de utilidad, y más en particular de utilidad económica. Aún así, tal como plantea Ziman (2000), la utilidad es un concepto moral, y no puede determinarse sin referencia a las metas y valores humanos más generales<sup>3</sup> (Ziman 2000) (p.74).

Bozeman (2002) y Bozeman y Sarewitz (2011) han señalado la importancia de que la valoración de los beneficios y deseabilidad de la política de CTI se relacione con la promoción de valores públicos y resultados sociales positivos y de equidad. Para Bozeman (2007), los valores públicos de una sociedad son los que proveen de consenso normativo sobre "...(1) los derechos, beneficios y prerrogativas a las cuales los ciudadanos deberían (y no deberían) acceder; (2) las obligaciones de los ciudadanos a la sociedad, el Estado y entre ellos; (3) y los principios sobre los cuales los gobiernos y políticas deberían basarse"<sup>4</sup> (Bozeman 2007) (p.37).

En este sentido la orientación normativa de la política de ciencia, tecnología e innovación direccionada al desarrollo inclusivo que se plantea en Panamá se puede enfocar como un valor público fundamental, deseable y necesario. Este enfoque requiere cambios no sólo a nivel de la forma en que se conceptualiza la política de CTI sino también otros más profundos en cuanto a los sistemas de valores que encuadran el accionar de la política. En este sentido resulta fundamental vincular explícitamente la política de CTI para un desarrollo inclusivo a ciertos sistemas de valores. A modo de ejemplo, hasta qué punto se buscará que la política de CTI para un desarrollo inclusivo se conciba como inherentemente interconectada con procesos sostenibles. Hasta qué punto la sostenibilidad será junto a la inclusión social un principio rector de toda la política de CTI? Cuáles son los principios y valores<sup>5</sup> rectores de esta política para Panamá? Esta pregunta resulta clave para ordenar y orientar tanto las metas y objetivos propuestos así como las rutas de acción a través de las cuales se busca alcanzarlos. Esta discusión resulta relevante además porque la política que aquí se trata, se propone trabajar simultáneamente e integralmente cinco ejes que deben articularse y complementarse.

Tal como se ha discutido antes, Panamá no se propone una sociedad únicamente orientada al crecimiento económico, donde el incremento en el producto bruto interno es el único indicador de la calidad de vida de su gente. Cada persona es un fin en sí mismo, y ninguna es concebida como un medio para el fin de otras personas (Nussbaum 2013). Por el contrario, es parte del reconocimiento que ciencia y tecnología "han fallado al

<sup>3</sup> Traducción propia.

<sup>4</sup> Ídem nota previa.

<sup>5</sup> Durkheim (1893) y Weber (1905) plantean el rol fundamental de los valores para comprender organización y cambio de individuos y sociedades. Esta idea también se puede extender a la gestión: no hay gestión sin valores (Barnard, 1938) en Chanut, V., H. Chomienne and C. Desmarais (2015). El sistema de valores a escala de la sociedad representa recursos culturales prevalentes o formas colectivamente imaginadas del bien social a través de las cuales las personas comprenden y formulan sus preferencias (Douglas and Wildavsky, 1982; Jasanoff and Kim, 2013 en (Demski, C., C. Butler, K. A. Parkhill, A. Spence and N. F. Pidgeon (2015).

tratar algunas de las necesidades más críticas de la sociedad" (Crow 2001) (p.129). Nussbaum (2013) señala que dentro de los compromisos sociales y económicos de nuestras sociedades, salud y educación son fundamentales en tanto sin capacidades desarrolladas y una red de cuidado de salud, los ciudadanos casi no podrán encaminarse a la consecución de otros proyectos. La educación es un fin y también una oportunidad: las sociedades que se comprometen con la educación también lo hacen con su estabilidad futura, no sólo en términos económicos sino también políticos (Nussbaum 2013, p. 124).

Una política de CTI para un desarrollo inclusivo y sostenible tiene al aprendizaje como un recurso fundamental para expandir y profundizar las capacidades y oportunidades de las personas y comunidades, a la vez que como un valor público clave, tanto en lo que respecta a las capacidades para aprender como a las oportunidades para utilizar y aprovechar estos aprendizajes y transformarlos en innovación.

Las habilidades constituyen una ruta específica a través de las cuales se construyen nuevas capacidades. La oportunidad de aprender y participar en la apropiación y utilización de las innovaciones es y debe ser un valor fundamental tal como plantea Bozeman (Bozeman 2002) y como tal requiere no sólo estar en el centro de opciones de política sino también debe constituir políticas específicas. Es necesario contar con políticas que favorezcan el encuentro entre la sociedad y sus necesidades y demandas, y las capacidades científica-tecnológicas y de innovación que puedan orientarse a resolverlos.

Hablar de política de innovación implica no solamente hablar de políticas que busquen articular estrategias de promoción de investigación y el desarrollo (I+D) y favorecer el acceso al conocimiento codificado de las empresas, sus departamentos de I+D, las universidades e institutos de investigación (actores primordiales del modo CTI de aprendizaje, Isaksen & Nilsson, 2013), sino también estrategias de innovación que se nutren de un tipo de conocimiento y aprendizaje basados en la experiencia, en el hacer, usar e interactuar (*learning by doing, using and interacting*) (Jensen, Johnson et al. 2007, Lundvall and Lorenz 2007). Estos autores plantean que las empresas (actores claves de la innovación) deben combinar estos dos modos de aprendizaje<sup>6</sup> (Lundvall and Lorenz 2007) y también las políticas de innovación deben buscar combinarlos (Isaksen and Nilsson 2013).

Más de dos décadas atrás Lundvall (1994) planteó algunos de los aspectos clave para el apoyo a la innovación, de acuerdo a las siguientes dimensiones: (a) vehículos o medios de aprendizaje; (b) incentivos para el aprendizaje; (c) capacidades para el aprendizaje; (d) acceso al conocimiento relevante; y (e) recuerdo y olvido (Lundvall 1994), los que se complementan con (f) aprendizaje de la política (Mytelka and Smith 2002) y (g) oportunidades de aprendizaje y (h) aprendizaje social (Bortagaray, 2007).

El aprendizaje como un principio rector conducente a vincular política de CTI con desarrollo inclusivo requiere entonces no sólo de políticas explícitas que favorezcan estos procesos, sino que también debe arraigarse al interior del proceso de la toma de decisión y políticas. La evaluación continua y el monitoreo deben alimentar el proceso de las políticas generando entornos de aprendizaje de políticas (Mytelka and Smith 2002).

---

<sup>6</sup> Jensen, Johnson y Lundvall (2007) se refieren a dos modos de aprendizaje que se deben combinar: uno es el CTI (ciencia, tecnología e innovación) y otro el aprender haciendo, usando e interactuando (DUI en inglés, *doing, using and interacting*). Estos autores en una investigación empírica sobre el tema, plantean que las empresas que sobresalen en sus innovaciones en productos, son aquellas que combinan una fuerte versión del modo CTI de aprendizaje con el modo DUI.

#### **1.4. La capacidad del Estado para orientar aprendizaje y CTI hacia un desarrollo inclusivo y sostenible.**

Una política de CTI para un desarrollo inclusivo y sostenible debe partir de una visión integral que apunte a fortalecer y expandir las oportunidades y capacidades de aprendizaje e innovación, que se ubique en el mediano y largo y requiere el desarrollo de un conjunto de instituciones vinculadas al aprendizaje y la cooperación, como por ejemplo "...las instituciones que afectan al sistema educativo, la distribución del ingreso, seguridad laboral, participación en el ámbito de trabajo, seguridad social, confianza, etc. Y parte importante del aprendizaje de la política debería estar en el desarrollo de un nuevo tipo de institución para compartir la responsabilidad y coordinación de las políticas. Esta institución debería ser responsable de la creación de una visión común para lidiar con las contradicciones y conflictos de la economía del aprendizaje" (Johnson 2011) (pp.709-710).

Este énfasis en el aprendizaje y en su orientación explícita hacia un desarrollo inclusivo y sostenible requiere de un Estado que conjugue fuertes dosis de autonomía de la sociedad con un, también, fuerte arraigo en la sociedad. Evans (1995) ha señalado que la capacidad del Estado para tomar decisiones e implementar políticas depende, idealmente, de una combinación de su autonomía (o aislamiento) y su arraigo. Esta "autonomía enraizada" (*embedded autonomy*) se construye a través de puentes entre sociedad y Estado, en tanto el Estado se asienta en un conjunto de vínculos y lazos sociales concretos. Estos puentes o canales institucionales permiten procesos de (re)negociación y al mismo tiempo generan una retro-alimentación entre estado y sociedad. La "autonomía enraizada" resulta de la combinación entre "coherencia interna" (desde una perspectiva Weberiana de la burocracia) y "conexiones externas". Según el autor, "cada parte de la combinación no funcionaría por si sola. Un estado únicamente autónomo carecería tanto de fuentes de inteligencia como de la capacidad de contar con una implementación privada descentralizada. Redes densas de conexión sin una estructura interna robusta dejarían al estado incapaz de resolver problemas de acción colectiva y de trascender los intereses individuales de sus contrapartes privadas" (Evans 1995) (p.12).

## **2. Pilares de la política de CTI para un desarrollo inclusivo y sostenible en Panamá: Alcance, estrategias y ejes de intervención y coordinación**

Panamá se plantea sobreponerse a cuatro grandes desafíos interdependientes que actualmente enfrenta: 1) alcanzar un mayor grado de desarrollo sostenible; 2) avanzar en el desarrollo inclusivo; 3) consolidar altos niveles de competitividad sostenible; 4) desarrollar una mayor capacidad de generación, adaptación, difusión y utilización de conocimiento. En este contexto se plantea utilizar Ciencia, investigación, innovación y tecnología como vectores de transformación para "...afrontar los desafíos del desarrollo sostenible, la inclusión social y el desarrollo de la innovación para la competitividad, a la vez que se propone fortalecer el sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación (SNCTI).

### **2.1. Desarrollo inclusivo y sostenible: Construcción y desarrollo de capacidades, oportunidades y libertades.**

La concepción de desarrollo estructurante para una política de CTI para un desarrollo inclusivo y sostenible en Panamá es la propuesta por Amartya Sen en la cual el desarrollo es el proceso de expansión de libertades y capacidades. La expansión de libertades es el principal medio y también el principal fin del desarrollo (Sen 1999). Este enfoque subraya la importancia no sólo de los logros y conquistas efectivamente

alcanzadas sino además de la libertad para alcanzar o las funciones realizadas y de la capacidad para alcanzarlas (Sen 1987).

Los procesos de desarrollo son inclusivos cuando "...todos los grupos de personas contribuyen a la creación de oportunidades, comparten los beneficios del desarrollo y participante en la toma de decisiones" (UNDP s/f). De acuerdo a PNUD, el desarrollo inclusivo se articula con el enfoque de desarrollo humano del PNUD e integra los estándares y principios de derechos humanos: participación, no-discriminación y rendición de cuentas (*accountability*). La búsqueda de desarrollo inclusivo en un país requiere considerar cómo se crea empleo productivo y de calidad, y redes de seguridad social efectivas y eficientes que protejan a quienes no pueden trabajar o tienen bajos ingresos (UNDP s/f).

## **2.2. Dimensiones de inclusión/exclusión**

Los conceptos de inclusión y exclusión son relacionales, en tanto alude el uno al otro. Quiénes son incluidos y de qué procesos o resultados y cómo ocurre el proceso de inclusión son las preguntas que se plantean y que encuentran diferentes respuestas en la literatura.

Uno de los aspectos fundamentales que articula la búsqueda de inclusión social es la capacidad de transformación social de dinámicas y estructuras. La capacidad transformadora de los proyectos e iniciativas es una métrica importante a considerar al definir cómo, para qué y con qué herramientas intervenir a nivel de las políticas públicas.

Una investigación que estudió las dinámicas de inclusión/exclusión en la ruralidad de China e India plantea como formas de exclusión que logran reproducirse a través de estructuras y políticas las siguientes: exclusión espacial, exclusión organizacional y exclusión institucional (Raina 2011). El Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo hace referencia la exclusión del desarrollo en base a género, aspectos étnicos, edad, orientación sexual, discapacidades o pobreza (UNDP s/f)<sup>7</sup>. Cozzens y Sutz (2012) plantean como uno de los rasgos fundamentales que cualifican un proceso de desarrollo inclusivo a la agencia. Que los individuos sean agentes y no "pacientes" (Cozzens and Sutz 2012).

## **2.3. Alcance de la política: Construcción de capacidades y oportunidades de aprendizaje sostenibles e inclusivas.**

Las distintas líneas de trabajo dentro de la política de CTI para un desarrollo inclusivo y sostenible de Panamá requieren una afinada articulación desde la gestión misma de la política y necesitan ser enmarcadas como parte de un proceso de cambio social más profundo. Para ello cada una de las acciones deberá ser concebida como parte de una *ruta de cambio* y como parte de un *sistema*, que involucra distintos niveles o capas de acción y donde hay otros componentes que interactúan: colectivos y comunidades, ejes de la política (los cinco ejes de la política de CTI) y dominios de la política (salud, agricultura, etc.).

Resulta clave por tanto retomar la idea de la construcción de capacidades y oportunidades en torno al aprendizaje como pilar estructurante en los distintos niveles, y como parte constitutiva del quéhacer de las políticas. En suma el aprendizaje es un objetivo explícito de la política de CTI y es también un rasgo del modo de gestionar esta

<sup>7</sup> Por más información consultar,

[http://www.undp.org/content/undp/en/home/ourwork/povertyreduction/focus\\_areas/focus\\_inclusive\\_development.html](http://www.undp.org/content/undp/en/home/ourwork/povertyreduction/focus_areas/focus_inclusive_development.html), consultada en Mayo 2013 y Mayo 2015.

política, buscando generar prácticas de aprendizaje que alimenten el proceso de la política. En el primer sentido del aprendizaje, el desarrollo inclusivo requiere de la construcción de capacidades y oportunidades de aprendizaje, entendido en un sentido amplio. Tal como se mencionó antes, éste incluye dos modos: el aprender haciendo, usando e interactuando, es decir un aprendizaje fuertemente ligado a la experiencia (modo DUI), y el aprender a través de procesos más formales, conocimiento codificado, científico y a través de la experimentación en laboratorios (Chaminade, Lundvall et al. 2010).

Una primera dimensión de trabajo de la política de CTI se vincula con el *fortalecimiento de la ciencia y de las ciencias sociales de Panamá*. El fortalecimiento de la base científica es uno de los pilares de la política y así debe serlo en un país que busca avanzar hacia un desarrollo inclusivo y sostenible. Existen desigualdades notorias en el nivel de madurez del ecosistema científico en Panamá. En particular las ciencias sociales requieren de apoyos específicos que contribuyan por un lado a consolidar sus aspectos y herramientas académicas, y por otro lado, que sirvan para estrechar el vínculo entre el proceso de toma de decisión y la producción de conocimiento, de modo de generar espacios de discusión y reflexión sobre resultados de investigación y procesos decisorios.

Esta dimensión de trabajo también alimenta el modo de hacer de la política, tal como se mencionara antes, en relación al arraigar al aprendizaje como parte de la política. Resulta clave la generación de instancias de diálogo entre la comunidad de las políticas y la comunidad académica es de especial importancia: que los procesos de toma de decisión se apoyen en conocimiento. Esto va en sintonía con los estudios de las políticas, área de estudio que fuera impulsada por Laswell y su llamada a la ciencia de las políticas para contribuir a la necesidad de 'inteligencia' que requieren las políticas (Lasswell 1951).

Una de las dimensiones de trabajo de la política se concentra en profundizar las capacidades y oportunidades de los jóvenes "*Hacia la U*"-proyecto piloto en área Darién y Chiriquí: *Acceso con calidad a la educación terciaria*. Esta propuesta busca disminuir la brecha existente entre las oportunidades de acceso a estudios superiores para la población de Darién y Chiriquí. Ésta surge a partir de la constatación de la enorme inequidad que existe para esta población en su acceso a la educación terciaria y las dificultades asociadas al desarraigo, diferencias en la lengua y la cultura. Este instrumento busca acercar las instituciones de educación superior a la sociedad, eliminar las fronteras entre una y otra y permitir una formación terciaria de calidad a estos jóvenes. Busca también complementarse con otros instrumentos que puedan apoyar el desarrollo profesional futuro de estos jóvenes, despertando y fortaleciendo sus capacidades a nivel de emprendimientos así como las vocaciones científicas y tecnológicas. También se pretende generar un canal de diálogo entre necesidades, problemas y demandas basadas en conocimiento y las agendas de investigación de los investigadores en las universidades de modo de acercar ambos mundos y ayudar al surgimiento de círculos virtuosos de desarrollo inclusivo y sostenible.

En el caso de la *CTI para grupos con discapacidad y/o necesidades especiales*, se busca coordinar con instancias y colectivos existentes que trabajan en pro de la inclusión de personas con discapacidad y/o necesidades especiales. Esta línea de trabajo implica el desarrollo tecnológico ajustado a las necesidades y demandas de este colectivo, entendiendo a la tecnología como "involucrando tanto un cuerpo vinculado a la práctica, manifiesta en artefactos y técnicas que se producen y utilizan, así como un cuerpo de comprensión que apoya, rodea y racionaliza el anterior" (Nelson, 2004, p. 457<sup>8</sup>).

---

<sup>8</sup> Traducción propia.

*Aprendizaje a nivel de las políticas* - También es importante señalar la relevancia del proceso de aprendizaje a nivel de las políticas y promover instancias de diálogo, reflexión y aprendizaje en el mismo proceso de las políticas. (Mytelka and Smith 2002)

*Conocimiento y ciencia vinculados a las necesidades y problemas sociales* - A su vez, el vínculo ciencia y sociedad y la identificación de necesidades y problemas de la sociedad a los cuales la ciencia pueda contribuir a resolver es de suma relevancia.

### **3. Recomendaciones en torno a principios y mecanismos estructurantes para el funcionamiento de una política de CTI para un desarrollo inclusivo: sinergias y complementariedades entre los programas de la Política**

Un aspecto fundamental a destacar como parte del Plan es la búsqueda de complementariedades y sinergias entre los programas de forma de favorecer la emergencia de dinámicas sistémicas a nivel de la CTI para un desarrollo inclusivo. Los ejes de la Política deben buscar espacios donde los instrumentos interactúen entre sí potenciando procesos inclusivos. Deben también cuidar y evitar toda posible contradicción entre éstos de modo que todos apunten al mismo objetivo de transformación de las capacidades y oportunidades de CTI hacia el desarrollo inclusivo y sostenible de Panamá. Los siguientes puntos apuntan a identificar posibles mecanismos y principios que complementen los ejes y fortalezcan la emergencia de cambios estructurales.

#### □ *Compras públicas*

Uno de los mecanismos con potencial de fortalecer transversalmente los cinco programas y favorecer sinergias entre éstos es el de las compras públicas, las cuales son utilizadas desde el Estado como política pública para promover la innovación y para favorecer dinámicas que vinculen innovación y equidad. Una de las áreas donde este mecanismo juega un rol fundamental es en el de la salud, así como en otras donde el sector público responde por una parte importante de la demanda y por tanto, se puede utilizar las compras públicas como mecanismo para resolver desafíos fundamentales de la sociedad como lo son los de construcción, manejo de residuos, reciclaje, transporte sostenible, gobierno electrónico, el tema de eficiencia de recursos, o envejecimiento (ver p.e. European Commission, 2015, Colombia Compra eficiente, 2015).

En Panamá se podría intentar complementar estos programas en torno a algunos ejes fundamentales alineados con los grandes desafíos que debe enfrentar el país y diseñar un sistema de compras públicas que fomente la innovación en sintonía con procesos inclusivos de desarrollo.

#### □ *Oportunidades de fortalecimiento de las vinculaciones que hacen al sistema de innovación a partir de cada una de las políticas implementadas.*

Estos cinco programas incluyen una serie de proyectos y herramientas que apuntan a contribuir con la solución de los problemas planteados en cada uno de ellos. Por ejemplo el programa de CTI para un desarrollo inclusivo incluye estrategias vinculadas a la expansión de las oportunidades de acceso a la educación superior de comunidades vulnerables y excluidas. También apunta a trabajar con comunidades de poblaciones con discapacidades y/o necesidades especiales. Estos dos ejes de política se deben pensar en clave sistémica, y buscar encastramientos que permitan fortalecer la complementariedad y la sinergia entre ellas. Si bien ambas tratan problemas diferentes y refieren a comunidades diferentes (no sólo a nivel de usuarios, sino de agencias, tomadores de decisión, comunidades de la política, etc.) se pueden utilizar cada una de ellas para reforzarlas mutuamente a la vez que desde una perspectiva sistémica y de tal

modo, involucrar a actores de distintos dominios de las políticas como lo son educación, discapacidad, desarrollo territorial, pueblos indígenas, de modo de ampliar las instancias e iniciativas desde las cuales se pueda abordar y avanzar en la madurez del sistema de innovación. En este sentido cabe una mirada transversal a las herramientas de política diseñadas e implementadas para identificar oportunidades para el fortalecimiento de las vinculaciones y de la complementariedad y coordinación de estas acciones en pro de una racionalidad orientada por la ciencia, tecnología e innovación para un desarrollo inclusivo.

- *Construcción y expansión de capacidades a nivel de ingenieros para la resolución de problemas de distinta índole (innovación social, innovación en empresas, etc.)*

Chaminade, Lundvall et al (2010) plantean que ante sistemas de innovación emergentes es importante priorizar qué capacidades apuntalar con más urgencia. Las capacidades a nivel de ingeniería, diseño y de gestión son fundamentales y por tanto es importante contemplar la formación de estos perfiles en sistemas de innovación emergentes (Chaminade, Lundvall et al. 2010). En Panamá existen espacios de innovación social donde ingenieros buscan orientar su trabajo hacia la resolución de problemas sociales. Una recomendación entonces es afianzar estas instancias de innovación social con fuerte arraigo en la formación e investigación en temas que suponen desafíos a nivel de la sociedad panameña Complementariamente se podrían generar espacios que apunten a estrechar el vínculo entre quienes tienen capacidad de resolución de problemas demandantes de conocimiento a nivel de empresas con las empresas que tienen dichos problemas. Experiencias de 'extensionismo industrial' buscan justamente facilitar la vinculación entre problemas y soluciones basadas en conocimiento. Se podrían implementar mecanismos para que los estudiantes avanzados de Ingeniería formen parte de estos espacios y contribuyan no sólo a la resolución de problemas existentes, sino que también fortalezcan su formación con experiencias que hacen a la realidad del país.

- *Desarrollo de un sistema de monitoreo y evaluación de las políticas con un enfoque sistémico que alimente al sistema de toma de decisiones y permita modificar en función de los aprendizajes de las políticas.*

Las políticas de innovación deben estar particularmente atentas a las múltiples dimensiones que hacen a la innovación. Una posible forma de lidiar con el problema de la fragmentación de las políticas es mediante la orientación y articulación en torno a áreas de problemas, convocando a actores diversos y plurales y con un encuadre de estos problemas que considere las múltiples aristas involucradas, los posibles resultados y la distribución de los costos y beneficios de las políticas, enmarcados en un enfoque sistémico.

## **Referencias**

Aguirre-Bastos, C., I. Bortagaray and K. M. Weber (2015). Inclusive policies for inclusive innovation in developing countries: The role of future oriented-analysis, Paper submitted at the GLOBELICS Conference.

Alzugaray, S., L. Mederos and J. Sutz (2011). "Building bridges: social inclusion problems as research and innovation issues." *Review of Policy Research* **29**(6).

Bianco, M. (2014). Science, Technology and Innovation for Social inclusion: experiences, struggles and policy opportunities. UNESCO International Symposium on Accelerating Innovation in Developing Countries. Kuala Lumpur.

Bortagaray, I. (2007 ). The building of agro-biotechnological capabilities in small countries: The cases of Costa Rica, New Zealand and Uruguay, Georgia Institute of Technology.

Bortagaray, I. and N. Gras (2014). Science, Technology and Innovation Policies for Inclusive Development: Shifting Trends in South America. Science, Technology and Innovation Policies for Development: The Latin American Experience. G. Crespi and G. Dutrénit. London, Springer.

Bozeman, B. (2002). "Public-value failure: When efficient markets may not do." Public Administration Review **62**(2): 145-161.

Bozeman, B. (2007). Public Values and Public Interest: Counterbalancing Economic Individualism. Washington, D.C., Georgetown University Press.

Chaminade, C., B.-A. Lundvall, J. Vang-Lauridsen and K. Joseph (2010). Innovation policies for development: towards a systemic experimentation based approach. Lund, CIRCLE - Lund University.

Chanut, V., H. Chomienne and C. Desmarais (2015). "Value practices and public management." International Review of Administrative Sciences **8**(2): 219-226.

Chataway, J., R. Hanlin, J. Mugwagwa and L. Muragun (2010). "Global health social technologies: Reflections on evolving theories and landscapes." Research Policy **39**(10): 1277-1288.

Colombia Compra Eficiente. (2015). "Avances en la Política de Compra Pública Innovadora." Retrieved Junio 10, 2015, from <http://www.colombiacompra.gov.co/es/noticias/cpi20152503>.

Cozzens, S. and J. Sutz (2012). Innovation in Informal Settings: A Research Agenda, IDRC.

Crow, M. (2001). Linking Scientific Research to Societal Outcomes. AAA Science and Technology Policy Yearbook 2001. A. H. Teich, S. D. Nelson, C. McEnaney and S. J. Lita. Washington, D.C., American Association for the Advancement of Science-AAA.

Dahl, R. (1984). Modern Political Analysis. Englewood Cliffs, Prentice Hall Inc.

Demski, C., C. Butler, K. A. Parkhill, A. Spence and N. F. Pidgeon (2015). "Public Values for energy system change." Global Environmental Change **34**: 56-69.

Emmerij, L., Ed. (1997). Economic and social development into the XXI century. Washington, D.C., Inter American Development Bank.

European Commission. (2015). "Why public procurement is important for innovation." Retrieved Junio 10, 2015, [http://ec.europa.eu/enterprise/policies/innovation/policy/public-procurement/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/enterprise/policies/innovation/policy/public-procurement/index_en.htm).

Evans, P. (1995). Embedded Autonomy: States and Industrial Transformation. Princeton, NJ, Princeton University Press.

Fundação Banco do Brasil. (2011). "Estratégia de Reaplicação de Tecnologia Social." Retrieved Junio 12, 2015, from <http://www.fbb.org.br/tecnologia-social/estrategia-de-reaplicacao/estrategia-de-reaplicacao.htm>.

Gobierno de la República de Panamá (2014). Plan Estratégico de Gobierno 2015 – 2019 Panamá, Gobierno de la República de Panamá.

Gupta, A. K. (2003). "Mobilizing grassroots technological innovations and traditional knowledge, values and institutions." Articulating social and technical capital **35**(9): 975-987.

Heidenheimer, A. J., H. Hecló and C. Teich Adams (1990). Comparative Public Policy: The Politics of Social Choice in America, Europe, and Japan. New York, St. Martin's Press.

Isaksen, A. and M. Nilsson (2013). "Combined Innovation Policy: Linking Scientific and Practical Knowledge in Innovation Systems." European Planning Studies **21**(12): 1919-1936.

- Jaguaribe, H. (1997). Economic Development in Latin America and the Need for a Theory of Functional Elites. Economic and Social Development into the XXI Century. L. Emmerij. Washington, D.C., Inter-American Development Bank.
- Jensen, M. B., B. Johnson, E. Lorenz and B.-A. Lundvall (2007). "Forms of knowledge and modes of innovation." Research Policy **36**(5): 680-693.
- Juma, C. and L. Y. Cheong (2005). Innovation: applying knowledge in development. London, United Nations Development Program.
- Lasswell, H. D. (1951). The Policy Orientation. The Policy Sciences: Recent Developments in Scope and Method. H. D. Laswell and D. Lerner. Stanford, Stanford University Press.
- Lundvall, B.-A. (1994). Innovation policy in the learning economy. Paper presented at the International Seminar on Policies for Technological Development organized by CIDE. Mexico City, OECD/DSTI.
- Lundvall, B.-A. and E. Lorenz (2007). Modes of Innovation and Knowledge: Taxonomies in the Learning Economy. CAS workshop on Innovation in Firms. Oslo.
- Lundvall, B.-A. and S. Borrás (1998) The globalizing learning economy: Implications for innovation policy. Luxemburg, European Commission
- Mytelka, L. K. and K. Smith (2002). "Policy learning and innovation theory: an interactive and co-evolving process." Research Policy **31**(8-9): 1467-1479.
- Nelson, R. R. (2011). "The Moon and the Ghetto revisited." Science and Public Policy **38**(9): 681-690.
- Nussbaum, M. C. (2013). Political Emotions: Why Love Matters for Justice. Cambridge, Massachusetts, The Belknap Press of Harvard University Press.
- OECD (2015). Innovation Policies for Inclusive Growth. Paris, OECD.
- PNUD (2008). Creating Value for All: Strategies for Doing Business with the Poor. New York, PNUD.
- Pralahad, K. (2005). The fortune at the bottom of the pyramid: Eradicating poverty through profits: Enabling dignity and choice through markets. Upper Saddle River, Wharton School Publications.
- Pralahad, K. and L. S. Hart (2002). "The fortune at the bottom of the pyramid." Strategy and Business **26**: 54-67.
- Raina, R. S. (2011). But why? A policy for agricultural science in India. Atlanta Conference on Science, Technology and Innovation Capacities. Atlanta.
- Sen, A. (1987). The Standard of Living: Lecture II, Lives and Capabilities. The Standard of Living. G. Hawthorn. New York, Cambridge University Press.
- Sen, A. (1999). Development As Freedom. New York, Anchor Books.
- The Waterloo Institute for Social Innovation and Resilience (WISIR). (s/f). "What is Social Innovation?" Retrieved April 2015, 2015.
- Thomas, H. (2012). Tecnologías para la inclusión social en América Latina: de las tecnologías apropiadas a los sistemas tecnológicos sociales. Problemas conceptuales y soluciones estratégicas. Tecnología, desarrollo y democracia. Nueve estudios sobre dinámicas socio-técnicas de exclusión/inclusión social. H. n. Thomas, G. Santos and M. Fressoli. Buenos Aires, MINCYT.
- Westely, F. (2013). "Social Innovation and Resilience: How One Enhances the Other." Stanford Social Innovation Review **Supplement**.
- Ziman, J. (2000). Real Science: What it is, and what it means. Cambridge, Cambridge University Press.

## HOJAS DE RUTA

**Hoja de ruta CTI para grupos vulnerables y excluidos (áreas indígenas y de difícil acceso**

**PROYECTO: "HACIA LA U"**. Formación preuniversitaria para la calidad académica y social.

Área: Bocas del Toro, Darién y Chiriquí.

**Objetivo del proyecto:** Desarrollar una educación equitativa y de calidad en el área científica y tecnológica

**Población Meta:** 20 estudiantes de cada área de estudio. Total: 60 estudiantes.

**Distribución por género:** 30 Mujeres y 30 varones.

**OBSERVACIÓN:** Esta fase logrará que los estudiantes se nivelen y superen los niveles académicos necesarios para afrontar la vida universitaria. Esta iniciativa se enmarca dentro del concepto del Desarrollo inclusivo cuyo enfoque hace énfasis en acciones que son por y para grupos marginalizados y vulnerables, de zonas de difícil acceso, donde se busca expandir capacidades, libertades e igualdad de oportunidades.

**IFASE**

**Objetivo específico:** Implementar un sistema de capacitación y fortalecimiento a jóvenes estudiantes de V y VI año, para facilitar su ingreso a los centros de estudios superiores.

Actividades	Participantes responsables	Fechas		Resultados esperados	Insumos/recursos
		Inicio	Final		
1. Identificación de la población meta (Colegios)	UP/UTP/MEDUCA, SENACYT, INAMU	2015	2016	Conocimiento de la ubicación de los Colegios del área de estudio	Apoyo de las siguientes instituciones: UTP/UP/MEDUCA/SENACYT /IFARHU
2. Identificación de áreas con Infoplaza e internet	UP/UTP /MEDUCA/SENACYT INAMU	2015	2016	Conocimiento de ubicación de las infoplazas, y capacidad de acceso a internet	Apoyo de las siguientes instituciones: UTP/UP/MEDUCA/SENACYT /IFARHU
3. Diagnóstico de la situación socioeconómica de los estudiantes y selección de grupos	UP/UTP/MEDUCA/INAMU Exbecarios de SENACYT Asociaciones de estudiantes Iglesia Católica, Emisoras locales Congresos indígenas	2015	2016	Conocimiento de la situación socioeconómica de la población meta del proyecto	Apoyo de las siguientes instituciones: UTP/UP/MEDUCA/SENACYT /IFARHU
4. Talleres de lectura comprensiva	UP/UTP/MEDUCA/INAMU Exbecarios de SENACYT Asociaciones de estudiantes Iglesia Católica, Emisoras locales Congresos indígenas	2015	2019	La mayoría de estudiantes mejoran su comprensión lectora.	Plataformas virtuales de las universidades SENACYT (Becas)/IFARHU (Becas)
5. Talleres de habilidades socioculturales	UP/UTP/MEDUCA/INAMU Exbecarios de SENACYT Asociaciones de estudiantes Iglesia Católica, Emisoras locales Congresos indígenas	2015	2019	La mayoría de estudiantes mejoran sus habilidades socioculturales.	Plataformas virtuales de las universidades. UP/UTP/SENACYT (Becas)/IFARHU (Becas)
6. Talleres de orientación profesional	UP/UTP/MEDUCA Exbecarios de SENACYT, INAMU Asociaciones de estudiantes Iglesia Católica, Emisoras locales Congresos indígenas	2015	2019	Que los estudiantes identifiquen su vocación profesional.	Plataformas virtuales de las universidades UP/UTP /SENACYT (Becas)/IFARHU (Becas)
7. Talleres de matemática con herramientas virtuales y otras metodologías que hayan demostrado utilidad.	UP/UTP/MEDUCA/INAMU Exbecarios de SENACYT Asociaciones de estudiantes Iglesia Católica, Emisoras locales Congresos indígenas	2015	2019	La mayoría de estudiantes logran ingresar a las universidades públicas del país.	Plataformas virtuales de las universidades UP/UTP/SENACYT (Becas)/IFARHU (Becas)

**II FASE**

**Objetivo específico:** Lograr que el estudiante desarrolle exitosamente su vida universitaria

Actividades	Participantes responsables	Fechas		Resultados esperados	Insumos/recursos
		Inicio	Final		
1. Inducción a la vida universitaria	UP/UTP/MEDUCA/INAMU Exbecarios de SENACYT Becarios Universitarios Asociaciones de estudiantes Iglesia Católica, Emisoras locales Congresos indígenas	2015	2019	Reducir los índices de deserción universitaria.	Plataformas virtuales de las universidades UP/UTP/SENACYT (Becas), IFARHU (Becas)
2. Vínculo con las comunidades de origen con una visión de innovación social	UP/UTP/MEDUCA/INAMU Exbecarios de SENACYT Becarios Universitarios Asociaciones de estudiantes Iglesia Católica, Emisoras locales Congresos indígenas	2015	2019	Que a lo largo de la vida universitaria el estudiante logre desarrollar proyectos de beneficio a sus comunidades, y que pueda culminar su trabajo de tesis dando respuesta a problemas específicos de su comunidad.	Plataformas virtuales de las universidades UP/UTP/SENACYT (Becas), IFARHU (Becas)
3. Seguimiento y orientación académica	UP/UTP/MEDUCA/INAMU Exbecarios de SENACYT Becarios Universitarios Asociaciones de estudiantes Iglesia Católica, Emisoras locales Congresos indígenas	2015	2019	Desarrollo exitoso de las asignaturas del plan de estudios.	Plataformas virtuales de las universidades UP/UTP/SENACYT (Becas), IFARHU (Becas)
4. Inserción a la vida laboral	UP/UTP/MEDUCA/INAMU Exbecarios de SENACYT Becarios Universitarios Asociaciones de estudiantes Iglesia Católica, Emisoras locales Congresos indígenas	2015	2019	Inserción exitosa en el desarrollo económico, social y tecnológico del país.	Estudiantes y sus características socioeconómicas. Características del entorno. Plataformas virtuales de las universidades UP/UTP/SENACYT (Becas), IFARHU (Becas)

OBSERVACIÓN: Esta fase logrará que los estudiantes culminen sus estudios universitarios exitosamente (Desarrollo inclusivo). Esta iniciativa se enmarca dentro del concepto del Desarrollo inclusivo cuyo enfoque hace énfasis en acciones que son por y para grupos marginalizados y vulnerables, de zonas de difícil acceso, donde se busca expandir capacidades, libertades e igualdad de oportunidades.

Actividades alternativas de los jóvenes:

- Pudieran dar talleres para los de primaria en lecto escritura.

**Hoja de ruta Apoyo de CTI a grupos con discapacidad y/o necesidades especiales:**

**Proyecto :**

Desarrollo profesional de docentes en el área de ciencias considerando la diversidad de la población estudiantil y crear e implementar una plataforma de AT (Assistive Technology) para acceder a las Personas con Discapacidad y/o necesidades especiales en áreas urbanas y rurales.

**Área:**

Apoyo de CTI a grupos con discapacidad y/o necesidades especiales:

**Objetivo del proyecto:**

Concienciación y capacitación de la sociedad en general de las necesidades, deberes y derechos de las personas con discapacidad y grupos vulnerables y excluidos.

Actividades	Participantes responsables	Fechas		Resultados esperados	Insumos/recursos
		inicio	final		
Capacitación al personal relacionado al tema de TICs (Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones) a nivel nacional utilizando las herramientas existentes como laptops, tecnologías de apoyos (Assistive Technologies: JAWS, Duxbury, SOLCA) como medio de transmisión a través de una plataforma virtual (por ejemplo: INFOPLAZAS) para acceder a personas en las áreas urbanas y rurales. Para que el proyecto sea sostenible por el cambio de las tecnologías desarrollar un laboratorio de AT para efectos de certificación y estándares.	Personal docente, profesionales del sector privado, ONGs, asistentes de vida y personas con discapacidad. Por Ejemplo: SENADIS/IPHE/MEDUCA/SENACYT	2015	2016	Red determinada y establecida de actores responsables y relevantes en el tema de TICs a nivel nacional. Inauguración de un laboratorio de AT.	(insumo) Recurso humano disponible en cada sector relevante (gobierno, sector privado y ONGs). Obtener software y aplicaciones de tecnología de apoyo (AT) a través de acuerdos y convenios internacionales y comerciales con los desarrolladores. Recursos : provenientes de sector , privado , gobierno y ongs, para la creación del laboratorio de AT
Divulgación, concienciación y sensibilización social del tema de género a nivel de personas con discapacidad y grupos vulnerables y excluidos, a través de los portales web de las entidades involucradas.					
Crear red de personal capacitado en Tic's con enfoque en discapacidad y grupos vulnerables y excluidos.	IPHE, Senadis, SENACIT, MEDUCA, UTP, ONU(G3ICT)	2016	2016	Un mínimo de 25 profesionales a nivel nacional en el tema de Tic's y discapacidad.	
Divulgación de Aplicaciones Tecnológicas como Geogebra o Descartes a docentes del área de matemáticas.	(Convocar a MEDUCA/IPHE para darle seguimiento a IBERTIC-IBERCIENCIA y seleccionar docentes de matemáticas, para participar curso virtual Geogebra)	2016		Un mínimo de 50 profesionales a nivel nacional del área de matemáticas (1-12º) capacitados en el uso de las aplicaciones mencionadas.	Laptops (Entre pares), red, personal docente.

Hoja de ruta Apoyo de CTI a Ciencias Sociales

Proyectos	Participantes responsables	Fechas		Resultados esperados	Insumos/recursos
		inicio	final		
1) Realizar diagnóstico de las ciencias sociales Estudio de la Investigación en las ciencias sociales	SENACYT/UP	2015	2016	Estado del Arte descriptivo/ explicativo	
Creación de una red de centro de investigación CST y una plataforma de comunicación	CELA/ SENACYT	2015		Red de centros de investigación del sector público, articulados y trabajando.	
Organización de la participación de la red en el congreso del APANAC (Congreso Científico)	SENACYT/UP		2016	Participación de los centros de investigación del país a APANAC	
Elaboración de propuestas de observatorio	FACSO/ UP		205	Ante proyecto del observatorio	
Creación de convocatorias para grado y postgrado en sociología y economía (antropología)	SENACYT/Grupo de trabajo	2016		Postgrado en Ciencias Sociales	
Creación de Convocatorias para apoyo para la evaluación (con miras a la acreditación) de programas ciencias sociales	SENACYT/Universidades CONEAUPA	2016		Carreras acreditadas	

Hoja de ruta Apoyo de CTI para el Desarrollo Inclusivo en la Innovación Social (transversalidad)

Proyecto:

"Red Nacional de Gestores de Innovación Social" RENAGIS,

Objetivo: Transversalizar la innovación social en el quehacer de la sociedad para un desarrollo sostenible e inclusivo

Actividad	Participantes responsables	Fechas		Resultados esperados	Insumos/recursos
		inicio	final		
Creación de una red nacional de innovación	ACADEMIA, - ESTADO, SOCIEDAD CIVIL, EMPRESA	2015	2016	Alianzas que promoverán espacios de debate e intercambio de conocimiento sobre prácticas novedosas de gestión y tecnológicas para abordar retos sociales desde y con la comunidad.	
Desarrollo de una metodología de sensibilización sobre innovación social	UTP- Ministerio de la Presidencia, SENACYT,	2015	2016		
Diseño e implementación de un modelo de trabajo efectivo y sostenible de participación comunitaria, haciendo uso de las TIC, para la identificación y solución de sus problemas	UTP- Ministerio de la Presidencia, SENACYT,	206			



**3**

**Ciencia, Tecnología e Innovación para la Competitividad y el emprendimiento dinámico**

---

- 3.1 El sistema regional de innovación para la competitividad y un desarrollo inclusivo y sustentable: Enfoques y conceptualización. Isabel Bortagaray.**
- 3.2 Hojas de ruta de la Mesa de Sistema regional de innovación.**

## **El sistema regional de innovación para la competitividad y un desarrollo inclusivo y sustentable: Enfoques y conceptualización en torno a la política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación de Panamá y Plan Nacional 2015-2019.**

### **1. Hacia un sistema regional de innovación inclusiva y sustentable: La dimensión regional de las políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI)**

El conocimiento y el aprendizaje determinan fuertemente la dinámica económica actual. En este sentido la economía se presenta como una economía del conocimiento (OECD 1996) y establece la necesidad de contar con políticas que contribuyan a fortalecer la construcción de capacidades científicas, tecnológicas y de innovación (producción, absorción y uso de conocimiento). La innovación es pilar fundamental de la competitividad. Las pequeñas y medianas empresas, junto con las grandes, son un actor privilegiado de la innovación. Estas constituyen la trama de procesos sistémicos de innovación con otros actores del sector productivo, agentes de gobierno, universidades e institutos de investigación y organizaciones que actúan como puente entre los distintos actores.

En este contexto desde los estudios de innovación se ha avanzado en el desarrollo analítico de enfoques que favorezcan la consolidación de ambientes institucionales que nutran procesos de innovación a nivel sistémico y desde distintos niveles: nacionales<sup>9</sup> y regionales, y en otra dimensión también sectorial<sup>10</sup>. Estos enfoques comparten el punto de partida sistémico de la innovación, la relevancia de la calidad de las interacciones y vínculos, del ambiente institucional que alberga la innovación, de la importancia de los contextos, entre otros. Si bien el concepto de sistema regional de innovación emerge como una variante en relación a la escala del sistema nacional de innovación, el sistema regional de innovación no es un sistema nacional más pequeño o una unidad de medida más reducida. En tanto a sistemas, un sistema nacional de innovación no es la suma de los sistemas regionales, ni viceversa.

En su estudio de la dimensión regional de la innovación, Cooke y Morgan (2000) subrayan la importancia del carácter asociativo de la innovación (Cooke, Urangé et al. 1997, Cooke and Morgan 2000). El aprendizaje, base de la innovación, es un proceso interactivo y socialmente arraigado, que no puede ser comprendido fuera del contexto cultural e institucional. Entonces "el ambiente más amplio de las empresas – y el sistema social y político del cual es parte y con el cual interactúa – puede jugar un rol vital en facilitar (o frustrar) su capacidad de aprendizaje". Así es como el ambiente institucional entra en escena" (Bortagaray 2007 ) (p.64).

Los enfoques regionales y descentralizados de las políticas de CTI juegan un rol fundamental en los procesos de desarrollo. Más aún, estos ganan terreno en tanto contribuyen a lidiar con desigualdades y especificidades territoriales. Esta aproximación a la política de CTI y también a la "nueva" política industrial tiene un arraigo importante en la geografía y en la constatación de la relevancia de las aglomeraciones locales y la cooperación entre empresas y actores de diversa naturaleza, entre los cuales se encuentran otras empresas, universidades e institutos de investigación y actores de

<sup>9</sup> Por un análisis en profundidad de este enfoque, consultar Freeman, C. (1987); Lundvall, B.-A., Ed. (1992a); Nelson, R. R., Ed. (1993); Amable, B., R. Barré and R. Boyer (1997); Edquist, C. (1997); de la Mothe, J. and G. Paquet (1998).

<sup>10</sup> Por detalles consultar Malerba, F. (1992).

gobierno, en clave del “triángulo de Sábato” (Sábato and Botana 1968) como motor para aumentar la competitividad de las empresas y el desarrollo de regiones y localidades. El enfoque regional de las políticas de CTI se nutre de procesos de abajo a arriba (*bottom up*), asociacionistas y vinculados a clusters (Sepulveda and Amin 2006). Dentro de los efectos positivos que caracterizan a las aglomeraciones locales y la cooperación entre empresas se mencionan la generación de externalidades y las economías de aglomeración y especialización, la reducción de costos de transacción y la estimulación de la creación del conocimiento y la innovación (Sepulveda and Amin 2006).

Los análisis de las dinámicas regionales y territoriales del aprendizaje y la innovación llevan a subrayar la relevancia de pensar en términos de la *calidad* de los sistemas de innovación, los cuales involucran a un amplio conjunto de formas institucionales y organizacionales, incluyendo empresas, agencias de gobierno, recursos de investigación y desarrollo pero teniendo en cuenta su disponibilidad y calidad, organizaciones educativas y de formación, infraestructura física de información y comunicación, organizaciones de trabajo, sindicatos, el sistema financiero, organizaciones profesionales, la estructura industrial y las relaciones entre empresas y con sus clientes, competidores y proveedores. Éstos sistemas de innovación están localizados e influenciados por la calidad y naturaleza de los mercados de trabajo, las estructuras educativas, las organizaciones de apoyo a los negocios, los vínculos entre la industria y los ambientes de investigación formales y entre las empresas, y una serie de tradiciones y reglas informales que hacen a las formas locales de producción (Sepulveda and Amin 2006) (p.324). Desde los años 90, la región ha pasado a ser la escala más apropiada sobre la cual promover economías de aprendizaje basadas en la innovación, dado su carácter localizado y contextual (Asheim and Isaksen 1997, Doloreux and Parto 2004).

La región como concepto involucra los siguientes criterios (UNIDO 2002):

- No tiene un tamaño determinado.
- Es homogénea en base a criterios específicos.
- Se puede distinguir de zonas limítrofes en base a aspectos específicos.
- Tiene algún nivel de cohesión interna.

En este contexto, la innovación se plantea como un proceso abierto, donde no es posible definir de antemano el resultado a obtener (UNIDO 2002), es un proceso social y evolutivo (Edquist 2004) y supone un incremento del valor agregado y capacidades endógenas de producción y absorción de conocimiento. La innovación en general se vincula a mejoras incrementales y evolutivas en productos y procesos que son nuevos para la empresa y que le permiten mantenerse en juego, con una frontera tecnológica (móvil) y se vincula a mejoras en productos, en procesos, mejoras funcionales, intersectoriales/intercadena<sup>11</sup> (Rabellotti 2010).

<sup>11</sup> Según la autora las mejoras en procesos se orientan a alcanzar una transformación más eficiente de insumos en productos a través de la reorganización del sistema productivo y el uso de tecnología superior, alcanzando estándares que son definidos por los compradores; haciendo cosas más competentemente. Las mejoras en productos suponen el tránsito hacia productos más sofisticados con valor unitario mayor; produciendo un amplio rango de productos diferentes que cubren un rango amplio de calidades, aunque a veces es difícil distinguir entre mejoras de productos y procesos.

La mejora funcional implica un cambio del mix de actividades, alcanzando nuevas funciones que mejoran el contenido de las habilidades en las actividades de la empresa. Y por último la mejora intersectorial se da cuando se aplican competencias alcanzadas en una función de la cadena a otro sector o cadena, o

El aprendizaje es un proceso colectivo moldeado por las estructuras de producción existentes, organizaciones e instituciones. Hay diferentes procesos de aprendizaje. En un sentido más estricto se trata de aprender haciendo, usando e interactuando – aprender produciendo. En un sentido más amplio se plantea que la búsqueda y el descubrimiento son procesos complejos de aprendizaje, (incluyendo actividades de definición de problemas y soluciones). La exploración o la producción de nuevo conocimiento para nuevas definiciones de problemas no produce conocimiento directamente transformable en desarrollos tecnológicos (UNIDO 2002).

En un análisis de la realidad económica británica en 1870, Marshall planteó que además de la producción concentrada en grandes unidades productivas integradas verticalmente, existía otro modo productivo eficiente basado en la concentración de fábricas pequeñas, especializadas en distintas etapas del proceso productivo, en una o varias localidades (Becattini 2002). Lecciones a partir de experiencias exitosas ocurridas en Estados Unidos a partir de los años 50 y en Italia en lo que se conoció como la “tercera Italia” con pequeñas empresas que mostraban un alto desempeño y capacidad de innovación revelaban la importancia de la proximidad geográfica para la innovación. El énfasis en la proximidad como factor de construcción de ventajas competitivas locales y las ventajas de la aglomeración de empresas Localización conjunta de empresas en términos de reducción de costos de transacción, incremento de la flexibilidad y de los flujos de información han sido subrayados por los estudios de innovación y de la geografía económica (Weber 1909, Marshall 1925, Schumpeter 1934, Krugman 1991).

El re-enfoque de la política hacia la noción de región como un nivel importante en el cual es estratégico el apoyo a la innovación y al aprendizaje cuenta con un sinnúmero de casos paradigmáticos, como por ejemplo<sup>12</sup> Emilia Romagna en Italia, la región de Baden Wurttemberg en Alemania, Silicon Valley y Boston Ruta 128 en Estados Unidos, la industria del calzado en Nuevo Hamburgo, Brasil, la electrónica y el software en Bangalore, India, los instrumentos quirúrgicos simples en Sialkot Pakistan, la microelectrónica en Hsinchu Science Park en Taiwán, la producción de vinos en el Valle de Colchagua y el salmón, ambos en Chile, la industria láctea en la cuenca lechera en Uruguay, entre otros.

En estos enfoques sistémicos de la innovación, las empresas son el *locus* esencial de la cristalización de la innovación. Las PYMES deben responder a un contexto productivo internacional cambiante caracterizado por un fragmentación geográfica creciente entre países, integración productiva a nivel global, coexistente a su vez, con formas persistentes de aglomeración productiva local de pequeñas y medianas empresas y donde la competitividad a nivel de las empresas, en cadenas globales de valor y en las aglomeraciones locales y regionales, depende de relaciones entre los actores productivos. En este contexto, se subraya la importancia del rol de los sistemas de gobernanza local, nacional y global y su impacto en las oportunidades de mejora de las empresas es clave (Pietrobelli and Rabellotti 2010).

Algunas características observadas en sistemas regionales de innovación que se muestran fuertes, son las siguientes (Cooke 2001):

- Autonomía impositiva y de gasto.
- Sistema financiero regional.
- Competencias infraestructurales estratégicas.

---

aprendiendo lo que ocurre en un eslabón de la cadena (mercado doméstico por ejemplo) para aplicarlo en otro (mercado de exportación) (Rabellotti 2010).

<sup>12</sup> Estos ejemplos (excepto los chilenos y el uruguayo) son propuestos por Ramos, J. (1998).

- Fuerte arraigo de universidades y laboratorios de I+D.
- Empresas innovadoras.
- Cooperación en el trabajo.
- Políticas inclusivas, con monitoreo y consulta.
- Disposición al aprendizaje.

## 2. Antecedentes conceptuales

Desde distintos enfoques analíticos, se ha subrayado la importancia de la proximidad para la innovación. Cada vez más el crecimiento se vincula a las capacidades de cambio e innovación de las economías regionales. Son las regiones y ciudades las unidades espaciales donde el conocimiento se transfiere, los sistemas de innovación se construyen y donde transcurre la competencia para atraer inversiones y talentos (Comisión Europea 2015).

Existe un conjunto de conceptos vinculados a las dinámicas regionales/locales de innovación desde el cual se plantea variaciones sustantivas en torno a los procesos y factores fundamentales y las estructuras. En estos diferentes tipos de economías de aglomeración, se destaca el rol de la proximidad y los derrames de conocimiento. La proximidad es fundamental en tanto algunos de estos derrames no viajan con facilidad, las vinculaciones y relaciones entre actores múltiples y plurales hace a la esencia de la innovación, y además se fortalece las oportunidades para la exploración y explotación del conocimiento de distinto tipo: conocimiento exploratorio, conocimiento examinado (ensayos) y conocimiento "explotado" (Cooke 2001). Algunos de estos conceptos son los siguientes:

*Milieu innovativo* (Aydalot 1986, Camagni 1991, Maillat 1995).

- Un *milieu innovativo* "es el conjunto o red compleja de relaciones sociales, principalmente informales, en un área geográfica limitada [...] la cual fortalece las capacidades de innovación local a través de procesos de aprendizaje sinérgico y colectivo" (Camagni 1991, p.3, en Giuliani 2010).
- Se destaca el rol del capital social en la promoción de la innovación.
- Ejemplo: Emilia Romagna, Italia.

*Tecnópolis, ciudades científicas.*

Este planteo refleja un enfoque más lineal de CTI. Aquí las experiencias muestran resultados encontrados: no es claro que haya sinergias entre empresas y laboratorios co-localizados. Francia y Japón han implementado estas iniciativas.

El reconocimiento de la importancia de lo interactivo y sistémico de la innovación plantea la necesidad de prestar mayor atención al arraigo y vinculación entre empresas y organizaciones de apoyo a la innovación. Grenoble, Sophia Antipolis y Rhone-Alpes son ejemplos donde se han promovido tecnópolis.

*Clusters (conglomerados).*

A fines de los años 90, Michael Porter (Porter 1990) realizó un estudio sobre el comercio mundial e identificó que en Italia existían empresas pequeñas concentradas

territorialmente con ventajas destacables a nivel global, en sectores como textil, vestimenta, calzado, muebles y cerámica), en un contexto donde empresas grandes son tecnológicamente más fuertes y donde otras empresas tienen menores costos relativos de la mano de obra. Según Porter, los determinantes de las ventajas competitivas son:

- Condiciones de los factores (posición de la nación – mano de obra o infraestructura).
- Condiciones de la demanda.
- Sectores afines y de apoyo.
- Estrategia, estructura y rivalidad de la empresa.

Un cluster es “una concentración sectorial y/o geográfica de empresas en las mismas actividades o en actividades estrechamente relacionadas, con importantes y cumulativas economías externas, de aglomeración y especialización —de productores, proveedores y mano de obra especializada, de servicios anexos específicos al sector— con la posibilidad de acción conjunta en la búsqueda de eficiencia colectiva” (Ramos 1998, p.4). Se dan externalidades, economías de aglomeración, ‘spillovers’ tecnológicos e innovaciones que surgen de la intensa y repetida interacción entre las empresas” (Ramos 1998) (p.5).

Entre las características de los clusters industriales, se destacan la acción conjunta orientada a la creación de ventajas locales, la existencia de infraestructura diversificada de apoyo a las actividades específicas del cluster, una identidad sociocultural en base a valores comunes y el arraigo de actores locales en un milieu local, lo cual facilita la construcción de confianza (Altenburg and Meyer-Stamer 1999).

En suma, algunas de las características de los clusters son: delimitación geográfica, masa crítica de actores, especialización en una actividad principal, vínculos intensos horizontales y verticales (con proveedores y clientes) y un contexto cultural y social fuerte y relativamente homogéneo que facilita las interacciones (Rabellotti 2010).

### **3. Algunas reflexiones a partir de estudios de sistemas regionales de innovación**

La localización importa para la creación de nuevo conocimiento, en tanto involucra la producción e intercambio de conocimiento que no es portable o transferible vía codificación. Importa también la historia y la geografía, en tanto el cambio en redes arraigadas a contextos específicos es lento. Así se fortalece aún más el conocimiento específico de sectores y las actividades de innovación “atadas” a lugares particulares (Malmberg and Maskell 1997) (p. 27) (Sturgeon, Van Biesebroeck et al. 2008).

Desde la geografía económica y los estudios de clusters se ha enfatizado la relevancia de la densidad de las redes. Sin embargo falta investigación que permita entender cómo diferentes tipos de redes afectan la emergencia de clusters exitosos. Detrás de esta ausencia relativa de análisis está la dificultad y complejidad del tema, requiere de un cambio metodológico (Giuliani 2007).

Estudios sobre las características estructurales de distintos tipos de redes se vinculan a dos tipos de redes: redes de negocios y redes de conocimiento. Hay también estudios de clusters industriales y de innovación que enfatizan la importancia de la proximidad geográfica de las empresas y su arraigo en redes locales de negocios como factores que afectan positivamente sus procesos de innovación y aprendizaje. Sin embargo, estudios recientes muestran la importancia de considerar los rasgos específicos de las empresas y que más allá de la proximidad geográfica y el arraigo de redes locales de negocios, el conocimiento vinculado a la innovación se difunde de modo altamente selectivo y desparejo en los clusters. Este patrón se relaciona con la distribución heterogénea y

asimétrica de la base de conocimiento de las empresas, las cuales no se benefician de igual modo de las redes (Giuliani 2007).

*Lecciones a nivel de las políticas.*

Es necesario avanzar en enfoques integrales de las políticas o sistema de políticas:

- Orientadas al aprendizaje, ciencia, tecnología e innovación.
- Que sean estructurales.
- Y regionales.
- ✓ Herramientas de políticas que promuevan el desarrollo de un sistema regional de innovación.
- ✓ Herramientas de políticas que contribuyan al desarrollo de ventajas comparativas locales vinculadas a recursos locales específicos.

*Experiencias de incubadoras, parques y polos científico-tecnológicos*

- Fortalecimiento de procesos y capacidades de innovación y competitividad a nivel regional, requiere de políticas integradas, que incluyan mecanismos de aprendizaje

*Instrumentación e institucionalización de instancias de aprendizaje: evaluación y monitoreo de políticas.*

- Evaluación y monitoreo de políticas individuales (elemento de 'abajo a arriba'), sumado a evaluación de la salud de todo el sistema ('elemento de arriba hacia abajo'), y "análisis de cuellos de botella" complementa al nivel meso (sub-sistemas) para indagar sobre el rol de las instituciones, actores, clusters, etc. (Magro and Wilson 2013)

*Áreas clave de apoyo.*

- Estímulo y fortalecimiento de redes y vinculaciones.

*Redes orientadas a fines (aprendizaje, comercialización conjunta, capacitación).*

*Rol de interfaces.*

*Rol de empresas líderes, tractoras.*

*Redes internacionales.*

*Alianzas público-privadas.*

- Desarrollo de una base sólida a nivel de recursos humanos calificados.

*Énfasis en capacitación específica y necesidades de conocimiento.*

*Creación de centros de formación de habilidades.*

*Desarrollo de vínculos fuertes entre instituciones de educación superior y empresas para el diseño de currícula, estándares de calificación y certificaciones.*

- Apoyo a la innovación y construcción de capacidades de investigación y desarrollo.

Universidades públicas y privadas y organizaciones públicas de investigación como catalizadores de investigación e innovación, y claves para atracción de empresas en clusters innovadores.

Promoción de fuertes vínculos entre investigadores y empresas locales y facilitación de transferencia de tecnología de investigación científica a ideas comerciales.

Atracción de investigadores del extranjero, facilitar colaboración internacional de investigación y promoción de excelencia en universidades locales.

En suma:

- Políticas a nivel de infraestructura.
- Políticas orientadas al cambio cultural.
- Políticas regionales y sectoriales con una visión sistémica.
- Políticas para la construcción de capacidades de aprendizaje e innovación

Innovación abierta, innovación en servicios, compras públicas, innovación del sector público, centros de investigación en torno a sectores/transversales.

#### **4. Proyectos a desarrollar como parte del fortalecimiento del sistema regional de innovación de Chiriquí**

*I. Mercado electrónico agropecuario: Estrechamiento de los vínculos entre productores y consumidores agropecuarios.*

Esta línea de acción busca avanzar hacia un sistema que permita:

- Fortalecer la capacidad y desempeño innovador en la región de Chiriquí, aprovechando las capacidades existentes y promoviendo el uso del conocimiento y desarrollo tecnológico.
- Mejorar la calidad de la producción a la vez que incrementar su valor agregado.
- Favorecer la inclusión de los pequeños productores.
- Estrechar los vínculos entre productores y consumidores y minimizar los costos de intermediación.
- Mejorar la calidad de los productos del sector agropecuario y sus ingresos a la vez que mejorar el precio y acceso a productos de calidad para los consumidores.

Un artículo de Banker & Mitra (2007) analiza los efectos de cuatro modelos de mercados de café en India y sus ventajas y desventajas para productores y compradores (Banker and Mitra 2007). El remate es operado por una división internacional de negocios (the International Business Division of ITC Limited, TC-IBD) que actúa como intermediario al comprar los commodities de estos mercados y venderlos a clientes internacionales.

El remate online de café es parte una iniciativa más amplia conocida como *e-Choupals* que busca transformar la oferta agropecuaria de India y alcanzar al medio rural más masivo a través de quioscos con computadoras ubicadas en localidades. Esta iniciativa originalmente se centró en productores de trigo y soja. Esta nueva instancia con café es parte de su etapa de crecimiento (Banker and Mitra 2007).

La cadena de valor del café en India involucra cuatro tipos de actores: los que producen, los que exportan, los que tuestan el café a nivel doméstico y que lo comercian en el país, y los intermediarios tal es como agentes y comerciantes que desempeñan

varios roles tales como buscar compradores y vendedores, negociar contratos en nombre de otros participantes. En ese trabajo, los autores plantean que los gobiernos y los proveedores de plataformas digitales pueden desempeñar un rol importante, facilitando la venta directa en línea mediante iniciativas que aumenten el poder de negociación de los productores y la confianza de los compradores en productores menos conocidos (Banker and Mitra 2007) (p.309).

El remate online de café en India se abre cinco días a la semana. Entre las 9 y las 11 de la mañana de cada día, los vendedores proveen de información de los lotes de venta de ese día (tipo de café, grado, tamaño del lote, precio de base y datos del vendedor). A partir de las 11, los lotes se rematan secuencialmente. Cada oferta realizada tiene tres minutos luego de lo cual el lote se vende al ofertante con precio más alto. El remate finaliza cuando se procesan todos los lotes aunque algunos lotes pueden no ser vendidos porque no alcanzaron el precio base. Los lotes que no se vendieron se pueden ofrecer de nuevo en los días siguientes o pueden ser vendidos a través de otros canales. El remate online es idéntico al remate que realiza ICTA, excepto por las siguientes características<sup>13</sup>:

- Menores costos de transacción – Impacto sobre la estructura de mercado: para commodities que se comercian menos frecuentemente, los costos menores de transacción permiten que los vendedores participen con costos más bajos y la venta directa a los compradores.
- Operaciones diarias - Impacto sobre la estructura de mercado: es más probable que las commodities con volatilidad de precios mayor se comercien en el remate electrónico que en el físico. Las commodities con precios estables se benefician menos de las operaciones diarias del remate electrónico. Más aún, es menos probable que quienes tuestan el café a nivel doméstico que no comercializan en mercados internacionales y por tanto enfrentan menos volatilidad de precio, se beneficien del formato diario del remate online y no estén dispuestos a pagar un precio mayor en el remate online.
- Participantes experimentados - Impacto sobre la estructura de mercado: los vendedores en el remate electrónico tienden a ser más sofisticados. En general son intermediarios o productores más grandes con mejores recursos y acceso a internet. El remate electrónico desarrolla un rol para los intermediarios quienes compran directamente de los productores en el remate físico, en pequeños lotes, los agregan y encuentran compradores a través del remate electrónico. Pueden actuar como intermediarios confiables para los compradores que aprecian la menor calidad de riesgo asociada con la compra de vendedores confiables en lotes más grandes.
- Falta de interacción cara a cara - Impacto sobre la estructura de mercado: los intermediarios confiables y productores más establecidos tienen una ventaja en el remate electrónico porque los compradores los ven como socios confiables. De este modo es posible que los intermediarios compren de los productores, verifiquen la calidad y vendan en el remate electrónico.

Los autores analizan las ventajas y desventajas para vendedores y compradores de los cuatro modelos de compra: compra física mediada, compra física directa, compra electrónica mediada y compra electrónica directa. La tabla que se presenta a continuación los resume.

<sup>13</sup> Traducción de la autora (Banker & Mitra, 2007:314).

**Tabla 1. Ventajas y desventajas de cada modelo de compra de café en India según Banker & Mitra (2007)**

	<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>
Compra física mediada	<i>Para compradores</i> Los intermediarios utilizan conocimiento local para encontrar vendedores Intermediarios confiables realizan inspección visual	<i>Para compradores</i> Menores márgenes debido a los intermediarios Proceso lento y que consume tiempo Poder de los intermediarios
	<i>Para productores</i> Proceso de venta más fácil sin participación en remates	<i>Para productores</i> Menores márgenes debido a los intermediarios
Compra física directa	<i>Para compradores</i> Búsqueda y descubrimiento de precio más fácil a través del remate Márgenes crecientes debido a la compra directa	<i>Para compradores</i> Lotes más pequeños Costos más altos del remate físico Operación una vez por semana
	<i>Para productores</i> Márgenes crecientes debido a la venta directa a compradores	<i>Para productores</i> Costos más altos del remate físico
Compra online mediada	<i>Para compradores</i> Lotes de tamaño más grande Compra de contrapartes confiables Operaciones diarias Mejores costos de la participación del remate online	<i>Para compradores</i> Menores márgenes debido a los intermediarios
	<i>Para productores</i> Proceso de venta más fácil sin la participación en el remate	<i>Para productores</i> Menores márgenes debido a los intermediarios
Compra online directa	<i>Para compradores</i> Búsqueda y descubrimiento de precio más fácil a través del remate Márgenes crecientes debido a la compra directa Menores costos de la participación en el remate electrónico Operaciones diarias	<i>Para compradores</i> Ausencia de inspección visual de la calidad
	<i>Para productores</i> Márgenes crecientes debido a la venta directa	<i>Para productores</i> Falta de intermediarios para asistir en el proceso de venta

Fuente: Banker & Mitra (2007:317)<sup>14</sup>.

La empresa panameña de café Geisha utiliza el sistema de remate online para vender sus productos, tal como lo difunde la nota titulada "'Geisha' coffee crop destined for online auction"<sup>15</sup> (The Calgary Herald 2008).

La búsqueda de políticas de innovación que utilicen las compras y/o remates electrónicos de productos agropecuarios resulta en experiencias y temas diversos pero

<sup>14</sup> Traducción propia.

<sup>15</sup> <http://www.canada.com/calgaryherald/news/calgarybusiness/story.html?id=42557bf0-ef45-4092-94c9-d7ade4633626>, consultada en Octubre 2015.

alejados de los que aquí se busca tratar. El remate electrónico de maquinaria agrícola, de propiedades rurales, de animales vacunos, caballos, etc. sí tiene ya una tradición.

Esta misma búsqueda trae también algunos resultados ajenos pero que pueden ser de utilidad a la hora de pensar un instrumento que apoye la vinculación directa entre consumidores y productores. El tema de las compras públicas es fuerte en tanto mecanismo fundamental para estimular la innovación. Esto ocurre en varios sectores como por ejemplo en salud o en defensa donde las compras del Estado son fuentes clave de innovación. También se podría vincular esta herramienta a los productos agropecuarios y además relacionarlos con temas de sustentabilidad, la calidad de los productos, las condiciones de producción en relación a los aspectos sociales, calidad del trabajo, cuidado del ambiente, cuidado de los recursos locales, valor agregado y su relación con el conocimiento.

También se podría apuntar a generar un portafolio de casos que utilizan prácticas deseables de producción como lo hace por ejemplo el proyecto ECOPOL de la Unión Europea que constituye una alianza transnacional para acelerar el desarrollo de mercados de eco-innovaciones y de empresas eco-innovadoras. Este proyecto busca identificar formas eficientes de implementación y transferencia de nuevas medidas de políticas de eco-innovación a nivel nacional y regional. Allí se difunden prácticas de políticas e instrumentos con un foco especial en las compras públicas “verdes” (ECOPOL n/d)<sup>16</sup>.

## 5. Políticas regionales de innovación

En Estados Unidos se promueve una política de desarrollo de clusters regionales de innovación desde hace varios años. La administración de pequeños negocios de Estados Unidos (U.S. SBA) en alianza con el Departamento de Comercio, el Departamento de Energía, la Agencia de Protección Ambiental y otras agencias estableció una política impulsada desde múltiples agencias para PYMES basada en clusters<sup>17</sup> (SBA n/d).

Esta política comenzó en 2010 con el apoyo a diez clusters en torno a pequeñas empresas, a través de la promoción de redes sinérgicas entre empresas pequeñas y grandes, organizaciones económicas regionales, investigadores de universidades, actores involucrados e inversores. Se les provee de instancias para construir alianzas, capacitación en negocios, mentorazgo, asesoría y otros servicios para apoyar su expansión y crecimiento. En 2011 se promovieron nuevas iniciativas (rurales y urbanas) en el marco de *Empleos y desafío acelerador de la innovación* a través de redes público-privadas. En 2012 se diseñó una segunda iniciativa de clusters vinculada a *Empleos rurales y desafío acelerador de la innovación*.

Uno de los aspectos sensibles de las políticas regionales de innovación tienen que ver con la tensión entre dos metas que pueden involucrar tensiones o conflicto: promover la competitividad y mantener la cohesión social industrial, regional o a nivel más global (Kautonen 2012). El análisis sobre las políticas regionales en Finlandia advierte sobre la necesidad de cuidar el diseño de la política regional de modo que busque integrar ambas metas (ver también Lundvall and Lorenz 2007). Kautonen propone un resumen que plantea las implicancias en torno a los desafíos entre cohesión y competitividad.

<sup>16</sup> Por más información consultar [http://www.ecopol-project.eu/en/about\\_ecopol](http://www.ecopol-project.eu/en/about_ecopol)

<sup>17</sup> Por más información consultar <https://www.sba.gov/about-sba/sba-initiatives/clusters-initiative/sba-invests-over-40-clusters-throughout-us>, consultada en Octubre 2015.

**Tabla 2. Competitividad y cohesión en políticas regionales de innovación desde la perspectiva del gobierno central**

El foco está principalmente en:		
<i>Cohesión regional</i>	<i>Competitividad regional</i>	<i>Competitividad nacional</i>
Desarrollo balanceado entre regiones	Ambientes regionales conducentes a innovaciones	Política regional de innovación orquestada para apoyar la competitividad nacional
De 'arriba abajo' con coordinación y control	De 'abajo a arriba'; competencia entre regiones	De 'arriba a abajo' con competencia, coordinación y control entre regiones
Construcción de competencias, políticas orientadas al aprendizaje (con políticas redistributivas)	Iniciativas individuales y actividades propias de las regiones	Políticas que impulsen la expertise competitiva global
Puede fortalecer la "cohesión" pero arriesga decrecer el tamaño del "pastel" a nivel nacional si lo hace sin incluir un foco en la expertise competitiva global	Puede fortalecer la "iniciativa" pero arriesgar perder sinergias entre regiones; probable decrecimiento en la cohesión	Puede fortalecer sinergias pero arriesgar legitimidad e iniciativa a nivel regional; probable que decrezca la cohesión

Fuente: Kautonen (2012: 1940)<sup>18</sup>

## 6. Algunas recomendaciones a modo de recapitulación

A continuación se puntúan algunas recomendaciones a tener en cuenta al diseñar los instrumentos de apoyo para la región de Chiriquí.

Establecer criterios y un estado de situación (línea de base) incluyendo capacidades, oportunidades y desafíos a nivel de los distintos entornos (Región de los Ríos 2015) que hacen a la política en cuestión.

- Entorno institucional.
- Entorno académico.
- Entorno productivo.
- Entorno financiero.
- Entorno educativo.
- Entorno político, social y cultural.
- Entorno tecnológico.
- Entorno regional.

A nivel de las políticas.

- Desarrollo de un sistema de indicadores para la evaluación y monitoreo
- Desarrollo de sistemas de consulta y diálogo con los distintos actores involucrados (desde el nivel micro, meso al macro) para monitorear el procesos de construcción de capacidades.

La OECD (2010) plantea los siguientes principios para la política de innovación<sup>19</sup>:

- Empoderamiento de las personas para que innoven
  - Los sistemas de educación y capacitación deben proveer a las personas de herramientas para que aprendan y desarrollen un amplio espectro de habilidades, necesarias para la innovación en todas sus formas, y con la

<sup>18</sup> Traducción propia.

<sup>19</sup> Traducción propia en base a OECD (2010:3)

- flexibilidad para poder mejorarlas y adaptarlas a condiciones cambiantes de mercado. Para fomentar un ambiente de trabajo innovador, es necesario asegurarse que las políticas de empleo faciliten el cambio organizacional.
- Habilitar a que los consumidores sean activos participantes de los procesos de innovación.
  - Fomentar una cultura emprendedora inculcando las habilidades y actitudes necesarias para la creatividad.
- Des-encadenamiento de las innovaciones.
    - Asegurarse que las condiciones del entorno son firmes en el apoyo a la competencia, conducentes a la innovación y que se refuercen mutuamente.
    - Movilizar financiación privada para la innovación a través de mercados financieros funcionales (que funcionen bien), facilitando el acceso a la financiación de empresas nuevas, en particular para las etapas iniciales de la innovación. Promover la difusión de las mejores prácticas en el reporte de inversiones intangibles y desarrollar enfoques amigables con el mercado para apoyar la innovación.
    - Promover mercados abiertos, un sector de negocios competitivo y dinámico y una cultura de adopción de riesgo saludable y actividades creativas. Promover innovación en Pymes, en particular en las más jóvenes.
  - Producción y aplicación del conocimiento.
    - Proveer de inversión suficiente en un sistema público, efectivo, de investigación y mejorar la gobernanza de las instituciones de investigación. Asegurar coherencia entre los múltiples niveles de financiación de I+D.
    - Asegurar que esté disponible una infraestructura de conocimiento moderna y confiable, acompañada de marcos regulatorios que apoyan el acceso abierto a redes y a la competencia en el mercado. Crear un ambiente de políticas y regulatorio que permita un desarrollo tecnológico responsable y convergente.
    - Facilitar flujos eficientes de conocimiento y promover el desarrollo de redes y mercados que posibilitan la creación, circulación y difusión de conocimiento, junto a un sistema efectivo de derechos de propiedad intelectual.
    - Promover la innovación en el sector público en todos los niveles de gobierno para fortalecer la provisión de servicios públicos, mejorar la eficiencia, cobertura y equidad, y crear externalidades positivas en el resto de la economía.
  - Aplicación de la innovación para atender desafíos globales y sociales.
    - Mejorar la cooperación científica y la transferencia tecnológica internacional, incluyendo el desarrollo de mecanismos internacionales de financiación de la innovación y los costos compartidos.

- Proveer un régimen de políticas previsible que aporte flexibilidad e incentivos para atender desafíos globales a través de la innovación, en países desarrollados y en desarrollo, e incentive la invención y la adopción de tecnologías efectivas en costos.
- Estimular la innovación como una herramienta para el desarrollo, fortalecer las bases para la innovación en países de bajos ingresos, incluyendo el acceso a tecnologías modernas a precios razonables. Fomentar el emprendedurismo a través de la economía y permitirle a los emprendedores la experimentación, inversión y expansión de actividades económicas creativas, particularmente en torno a la agricultura.
- Mejora de la gobernanza y la medición de las políticas para la innovación.
  - Asegurar la coherencia en las políticas tratando la innovación como un componente central de la política de gobierno, con un liderazgo fuerte en los más altos niveles políticos. Posibilitar a los actores regionales y locales que promuevan la innovación, en paralelo con una coordinación que se alcance tanto a través de las regiones como con los esfuerzos nacionales. Promover procesos de toma de decisión basados en evidencia y rendición de cuentas a través del reconocimiento de la medición como un aspecto central de la agenda de innovación.

## **Referencias**

Altenburg, T. and J. Meyer-Stamer (1999). "How To Promote Clusters: Policy Experiences from Latin America." World Development **27**(9): 1693-1713.

Amable, B., R. Barré and R. Boyer (1997). Les Systèmes D'Innovation À L'Ere de la Globalisation. Paris, Economica.

Asheim, B. and A. Isaksen (1997). "Location, Agglomeration and Innovation: Towards Regional Innovation Systems in Norway?" European Planning Studies **5**(3): 299-330.

Aydalot, P., Ed. (1986). Milieux innovateurs en Europe/innovative Environments in Europe. Paris, GREMI.

Banker, R. D. and S. Mitra (2007). "Procurement models in the agricultural supply chain: A case study of online coffee auctions in India." Electronic Commerce Research and Applications **6**: 309-321.

Becattini, G. (2002). "Industrial sectors and industrial districts: tools for industrial analysis." European Planning Studies **10**(4): 483-493.

Bortagaray, I. (2007 ). The building of agro-biotechnological capabilities in small countries: The cases of Costa Rica, New Zealand and Uruguay, Georgia Institute of Technology.

Camagni, R. (1991). Local 'milieu' uncertainty and innovation networks: towards a new dynamic theory of economic space. Innovation Networks' Spatial Perspectives. London, Belhaven Press.

Cooke, P. (2001). "Regional Innovation Systems, Clusters, and the Knowledge Economy." Industrial and Corporate Change **10**(4): 945-974.

Cooke, P. and K. Morgan (2000). The Associational Economy: Firms, Regions, and Innovation. New York, Oxford University Press.

- Cooke, P., M. G. Uranga and E. Extbarria (1997). "Regional innovation systems: institutional and organizational dimensions." Research Policy **4**(5): 475-493.
- de la Mothe, J. and G. Paquet (1998). "National Innovation Systems, 'Real Economies' and Instituted Processes." Small Business Economics **11**: 101-111.
- Doloreux, D. and S. Parto (2004). Regional Innovation Systems: A Critical Review. Discussion Papers. Maastricht, United Nations University.
- ECOPOP. (n/d). "ECOPOP - Accelerating eco-innovation policies." Retrieved Octubre, 2015.
- Edquist, C. (1997). Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations. London, Pinter.
- Edquist, C. (2004). "Reflections on the systems of innovation approach." Science and Public Policy **31**(6): 485-489.
- Freeman, C. (1987). Changes in the National System of Innovation. OECD Directorate for Science, Technology and Industry. Paris, OECD.
- Giuliani, E. (2007). "The selective nature of knowledge networks in clusters: evidence from the wine industry." Journal of Economic Geography **7**: 139-168.
- Kautonen, M. (2012). "Balancing Competitiveness and Cohesion in Regional Innovation Policy: The Case of Finland." European Planning Studies **20**(12): 1925-1943.
- Krugman, P. (1991). Geography and trade. Cambridge, MA, MIT Press.
- Lundvall, B.-A., Ed. (1992a). National Systems of Innovation: Towards a theory of innovation and Interactive learning. London, Pinter.
- Lundvall, B.-A. and E. Lorenz (2007). Modes of Innovation and Knowledge: Taxonomies in the Learning Economy. CAS workshop on Innovation in Firms. Oslo.
- Magro, E. and J. Wilson (2013). "Complex innovation policy systems: Towards an evaluation mix." Research Policy **42**(9): 1647-1656.
- Maillat, D. (1995). "Territorial dynamic, innovative milieu and regional policy." Entrepreneurship and Regional Development **7**: 157-165.
- Malerba, F. (1992). The Organization of the Innovation Process. Technology and the Wealth of Nations. N. Rosenberg, R. Landau and D. C. Mowery. Stanford, Stanford University Press.
- Malmberg, A. and P. Maskell (1997). "Towards an explanation of industry agglomeration and regional specialization." European Planning Studies **5**: 25-41.
- Marshall, A. (1925). Principles of Economics. London, Macmillan.
- Nelson, R. R., Ed. (1993). National innovation systems: A comparative analysis. New York, Oxford University Press.
- OECD (2010). Ministerial report on the OECD Innovation Strategy. Innovation to strengthen growth and address global and social challenges. Paris, OECD.
- Pietrobelli, C. and R. Rabellotti (2010). Global Value Chains Meet Innovation Systems: Are there learning opportunities for developing countries? Washington D.C., Inter-American Development Bank.
- Porter, M. (1990). The Competitive Advantage of Nations. New York, Free Press.
- Rabellotti, R. (2010). "Catching-up Trajectories in the Wine Sector: A Comparative Study of Chile, Italy and South Africa." World Development **38** (11): 1588-1602

Ramos, J. (1998). Una estrategia de desarrollo a partir de los complejos productivos (clusters) en torno a los recursos naturales [A development strategy based on productive complexes -clusters- on natural resources]. Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

Región de los Ríos (2015). Política Regional de Innovación y Emprendimiento - Avance. Región de los Ríos: Innovación y Emprendimiento: Construyendo un Territorio Innovador. Valdivia.

Sábato, J. and N. Botana (1968). "La Ciencia y la Tecnología en el desarrollo futuro de América Latina". Presented to the conference "The World Order Models Conference". Bellagio, Italy.

SBA. (n/d). "Clusters Initiative." Retrieved Octubre, 2015, from <https://www.sba.gov/about-sba/sba-initiatives/clusters-initiative>.

Schumpeter, J. A. (1934). The Theory of Economic Development. Cambridge, Mass., Harvard University Press.

Sepulveda, L. and A. Amin (2006). Decentralizing industrial policies: threat or opportunity in developing countries? . International Handbook of Industrial Policy. P. Bianchi and S. Labory. Cheltenham, UK, Edward Elgar.

Sturgeon, T., J. Van Biesebroeck and G. Gereffi (2008). "Value chains, networks and clusters: reframing the global automotive industry." Journal of Economic Geography **8**(3): 297-321.

The Calgary Herald (2008). 'Geisha' coffee crop destined for online auction. The Calgary Herald. Canada.

UNIDO (2002). Industrial Development Report 2002-2003: Competing through Innovation and Learning. Vienna, United Nations Industrial Development Organization.

Weber, A. (1909). Theory of the location of industries Chicago, University of Chicago Press.

## HOJAS DE RUTA

**Grupo # 1 - Agricultura Agroindustria (agricultura, horticultura, acuicultura, pesca, palma aceitera, ganadería carne y leche)**

Producto: Oportunidades y requerimientos para proyectos de Ciencia, Innovación y Tecnología en la Provincia de Chiriquí, en el marco de un "sistema regional de innovación para la competitividad

**Proyecto :**

Desarrollo de productos agropecuarios con potencial nacional y de exportación en base a diagnóstico existentes tipo IICA y otros

**Área:**

Agro

**Objetivo del proyecto:**

Aumentar la capacidad exportadora y productora del sector agropecuario, fomentando la rentabilidad y competitividad de los rubros

Actividades	Participantes responsables	Fechas		Resultados esperados	Insumos/recursos
		Inicio	Final		
Hoja de Ruta Regional para la transformación de los rubros con potencial de crecimiento, para coordinar la gestión de diferentes instituciones locales a través de CECOMCHI CECOMCHI propondrá rubros que necesitan investigación para mejorar y elevar la productividad en el sector Agropecuario para la realización de futuras convocatorias por Senacyt	Senacyt y CECOMCHI	2015	2016	Realizar un estudio de consultoría para determinar las necesidades inmediatas de los procesos que actualmente se están realizando en el Sector Agro Vs el manejo internacional.	Unión de instituciones públicas y privadas.
Elaborar convocatorias que apoyen la implementación a nivel regional de módulos y/o laboratorio móviles, para la demostración de tecnologías necesarias para incrementar la producción de cultivos y eficiencia en ambientes controlados y de precisión en la Región.	Senacyt/ Empresa privada CECOMRO	2015	2018	Convocatorias dirigidas a implementación de módulos técnicos y laboratorios móviles.	Creación de módulos técnicos pilotos en Universidades, Instituciones Públicas y Privadas.
Fomentar actividades de registro y trazabilidad en el Sector Agropecuario para que la calidad responda a las normas internacionales FONDO SECTORIAL: RESCATAR EL FECI.	SENACYT, CENAMEP Y CECOMCHI, MIDA	2015	2016	Talleres Regionales	Registros Actualizados
Capacitación directa a productores y profesionales jóvenes en asistencia técnica y gerencial a productores por medio de apoyo a la formación de conglomerados para la presentación de proyectos	CCOMCHI, Senacyt, Universidades, IICA	2015	2018	Creación de nuevos planes de formaciones técnicas basados en la necesidad que tiene el campo agrícola para el fortalecimiento de conglomerados.	Trabajo universidad-empresa-estado.
Convocatorias para Instituciones Regionales Públicas y Privadas en la construcción de diseños curriculares que responda a requerimientos de necesidades de la Región y del Agro en temas de tecnología sostenible Fortalecer la oficina regional de Senacyt con personal que apoye el colectivo en la preparación de proyectos que respondan a convocatorias enfocadas al desarrollo de actividades del sector agropecuario.	Senacyt-Universidad- Empresa-CCOMCHI	2015	2018	Diseño curriculares para fomentar y crear nuevas capacitaciones básicas, técnicas y académicas.	Proporcionar nuevas carreras acordes con las necesidades del Sector.
Convocatorias para capacitación y recursos para el establecimiento de los laboratorios, parques científicos y centros de investigación agroambientales.	Senacyt	2016	2018	Apoyo directo a comunidad Agro-Empresarial	Recurso Humano instalado.
Realizar convocatoria para diseñar un mecanismo que sirva como plan piloto para generar credibilidad para un proyecto a gran escala que apoye conglomerados en el sector Agro	Senacyt- Universidades- Empresa	2016	2018	Obtención de Proyectos innovadores dirigidos al desarrollo de laboratorios y centros de investigación que sirvan de apoyo para la evolución del Sector Agroambiental.	Proteger y reproducir la fauna vegetal y animal con el apoyo de empresa- universidad-Estado.
	Senacyt	2016	2018	Fortalecimiento de los conglomerados en el Sector Agropecuario.	Aumento de los conglomerados con el apoyo universidad-empresa-Estado.

**Grupo # 2 Logística (conglomerado logístico de Chiriquí en función de Centroamérica).**

**Proyecto : # 1**

Investigación Integral en la Cadena de Frío

**Área:**

Agro -Logística

**Objetivo del proyecto:**

Fortalecer la cadena de distribución de productos agropecuarios a nivel Nacional, y de esta manera reducir los costos.

Actividades	Participantes responsables	Fechas		Resultados esperados	Insumos/recursos
		inicio	final		
Hacer un Diagnóstico de la situación actual de la Cadena de Frío.	Empresa Privada (CECOMRO), Universidad (UTP) y Gobierno (Cadena de Frío-Presidencia, MIDA), Junta Directiva de Mercados Nacionales de la Cadena de Frío, S. A. , Centro Nacional de Competitividad	2016	2016	Tener una visión clara de la situación actual de la cadena de frío.	Empresa Consultora
Lograr un plan operativo la Cadena de Frío	Empresa Privada, Universidad y Gobierno	2016	2016	Reducir costos y aumentar la productividad a nivel nacional.	
Impulsar el marco legal de la ley de asociaciones Público –Privada.	Asamblea Legislativa, Gremios Agropecuarios.	2015	2016	Tener un marco legal que promueva las iniciativas Públicos – Privadas	

**Proyecto :# 2**

Sistema de Intercambio de Información de Mercado Agropecuario.

**Área:**

Agro-Logística

**Objetivo del proyecto:**

Tener disponible información confiable del Mercado Agropecuario para la toma de decisiones correctas.

Actividades	Participantes responsables	Fechas		Resultados esperados	Insumos/recursos
		inicio	final		
Crear un Sistema de Intercambio de Información de Mercado Agropecuario (posiblemente manejado por UMPAP).	Empresas Privadas (UMPAP), Universidades y Gobierno (SENACYT, IMA, ISA, MIDA)	2016	2017	Analizar el mercado potencial a nivel Nacional	
Crear una bolsa dinámica del mercado agropecuario.	Empresas Privadas, Universidades y Gobierno	2015	2016		

**Grupo # 3- Turismo (articulación de pymes de servicio al turismo, inventario de atractivos)**

**Proyecto : # 1**

**Área:**  
Turística

Análisis de la Oferta Turística en la Región Occidental

**Objetivo del proyecto:**

Identificar la oferta turística de la región turística y sus potencialidades.

Actividades	Participantes responsables	Fechas		Resultados esperados	Insumos/recursos
		inicio	final		
Desarrollo de la Ruta del Café y Marina Costera del Pacífico	SENACYT CAMARA DE TURISMO DE BOQUETE	2016	2018	La CAF está aportando US\$100M para una consultoría que va a desarrollar dos productos: Ruta del Café Ruta Marina Costera del Pacífico Obtenido el producto entraría SENACYT para la creación de una plataforma de integración del producto turístico y marino para que abarque toda la zona de producción, que producirá el desarrollo del sector con función al valor agregado del producto.	Unión del sector cafetero para desarrollar un valor adicional al café que promueva el turismo.
Capacitación al sector indígena en la utilización de la tecnología	INFOPLAZA SENACYT UNIVERSIDADES CCOMPRO, INADHE, UNACHI	2015	2018	Recurso humano indígena capacitación en el manejo de los diferentes programas tecnológicos que le ayuden a promover su cultura, tradiciones y gastronomía.	Desarrollo del sector indígena a través del apoyo de las Universidades-empresa-estado
Obtener un Inventario de Oferta Turística (Transporte, Plan hotelero, Servicio de Alimentación y Actividades Turística)	SENACYT CAMARA DE TURISMO DE BOQUETE CENTRO DE COMPETITIVIDAD DE LA REGION OCCIDENTAL (CCOMPRO)	2015	2016	Realizar un estudio de consultoría sobre el estatus actual de la oferta turística en la Región Occidental (Bocas del Toro, Chiriquí y la Comarca) y un análisis del tipo de turismo que puede desarrollar el sector con éxito.	Participación de Estado - Empresa para constituir el desarrollo del sector turístico.
Creación de redes tecnológicas para realizar planes de capacitación para la formación de recurso humano de acuerdo a las necesidades de la empresa turística.	SENACYT INADHE UNIVERSIDADES AIG CCOMPRO	2015	2016	1.- Realización de Convenios entre SENACYT E INADHE; SENACYT y Universidades; con el fin de poder crear nuevas formaciones técnicas de acuerdo a las necesidades del sector turístico. 2.- Crear un software donde las personas puedan mantenerse actualizadas con los temas de turismo expuestos en foro, seminarios, discusiones corporativas.	Trabajo conjunto entre Universidad – Empresa - Estado
Creación de un Plan de Promoción para la Región Occidental.	SENACYT CAMACHI MINISTERIO DE TURISMO MOP	2015	2018	1.- Creación de una plataforma tecnológica donde se pueda proporcionar un mapa de las áreas turísticas del país así como su historia y cultura del lugar. 2.- En dicha plataforma tener una sección para que el visitante pueda realizar una encuesta sobre lo que desea ver, lo que no le ha gustado del sector y la oportunidad de apertura de negocio. 3.- Creación de una aplicación para móviles de comunicación (Convocatoria Pública de DINE)	Poder promocionar la artesanía del lugar, el arte cultural, la historia del país, atracciones del lugar, restaurantes, hoteles, etc....

## 4

### **Desarrollo de la Ciencia y de las Capacidades Científicas**

---

- 4.1 La prospectiva tecnológica como factor clave en el apoyo de la política de ciencia, tecnología e innovación de Panamá.**
- 4.2 Hoja de ruta de la Mesa de Desarrollo de las Capacidades científicas.**

## **1. El cambio del entorno de la política pública y la transformación del paradigma organizacional en ciencia, tecnología e innovación.**

En los últimos años América Latina y el Caribe (LAC) ha entrado en una relevante transición de esquemas de política pública pertinente al Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI), con influencia para los próximos quince o veinte años. En general existen más recursos, nuevos actores y están cambiando las reglas del juego institucional. Todo lo cual genera nuevos contextos y nuevas oportunidades para que la comunidad científica y las redes de investigación tengan un papel preponderante para contribuir al desarrollo regional y nacional.

Estas transformaciones están cambiando las bases y los criterios de organización de los Sistemas Nacionales de Ciencia, Tecnología e Innovación, lo que exige la necesidad de generar nuevas capacidades para comprender y manejar los cambios del entorno y la sociedad y economía del conocimiento en el contexto global. En este marco, la prospectiva tecnológica, la vigilancia tecnológica y la inteligencia competitiva tienen un importante aporte que hacer al suministrar información calificada para la toma de decisiones y la orientación de los Sistemas Nacionales de CTI.

La combinación del doble movimiento internacional hacia la globalización y la mundialización construyen en el siglo XXI una nueva sociedad y una nueva economía basada en el conocimiento (Castells, 1998). Actualmente el mundo afronta un contexto de transformaciones tecno-económicas, culturales, institucionales etc., que configuran una sociedad donde el conocimiento es cada vez más importante para la toma de decisiones. Esto ha hecho que se haya acelerado el ritmo de generación, difusión, uso del conocimiento, lo cual a su vez incide en los patrones de desarrollo de las empresas, las universidades y los Estados, en un entorno de creciente competencia internacional.<sup>20</sup>

El modelo de competitividad basada en el conocimiento ha ido configurando unos determinados sectores económicos intensivos en conocimiento que se han vuelto los mayores generadores de valor; ello ha posibilitado que los países que antes no tenían mayores opciones de desarrollo científico y tecnológico, pasen a tener nuevas oportunidades. Tal es el caso de China, India, Brasil, Corea y muchos otros países que han desplegado nuevas dinámicas económicas que les han permitido acelerar el cambio de su patrón de especialización y su estructura productiva y social (cfr. Cimoli, 2008; CEPAL, 2008a, 2010a).

*La transformación productiva y social* implica que una sociedad dotada de recursos naturales aprenda a transformarlos y generar bienes y servicios que pueden tener bajo, medio o alto contenido tecnológico, lo cual significa que una sociedad puede ir escalando y desarrollando sus sectores económicos. Caso por ejemplo de Brasil, que era un país agrícola, agroindustrial tradicional, después generó una capacidad industrial y hoy es un país muy fuerte en temas de aeronáutica, software, biotecnología agrícola, extracción, distribución y uso del petróleo en múltiples maneras. Este país aprendió a hacer cosas nuevas que antes no hacía y detrás de esa capacidad están las universidades, los grupos de investigación y una relevante masa crítica de científicos e ingenieros.

No obstante, excepciones aparte, los resultados evidencian que una amplia brecha se está generando entre la capacidad de los países líderes en el desarrollo científico-tecnológico y en la transformación productiva con relación a América Latina y el Caribe.

<sup>20</sup> Ver Costa Filho, 2004; Boisier, 2002 y 2003; Lundvall, 2009; Valenti, 2009; Kadura, Langbein, Wilde, 2011.

La región presenta un estancamiento notable, donde su desarrollo científico-tecnológico crece, pero en una proporción y un ritmo mucho menor de lo que se transforma el entorno internacional (Valenti, 2008; Corporación Andina de Fomento, 2007; Convenio Andrés Bello – Colciencias, 2008).

*De otra parte, el desarrollo científico- tecnológico tiene que ver con la capacidad de un país de producir conocimiento y reflejarlo en una serie de productos que pueden ser artículos científicos, patentes, modelos de utilidad etc., basados en actividades de investigación, desarrollo tecnológico e innovación (Utria, 2006). Los países que siguen esta senda construyen un proceso de acumulación de conocimiento, donde forman una masa crítica de científicos e investigadores, que inician proyectos pioneros. Luego éstos se organizan y surgen grupos de Investigación con infraestructuras disponibles. En la medida en que se van generando estas capacidades, surgen agrupaciones económicas, empresarios innovadores, alianzas público-privadas, alianzas universidad-Estado-empresa, y después se conforman conglomerados de innovación, investigación y producción.*

Este es el proceso normal, que implica en la base la existencia de una cultura científica y tecnológica y una masa crítica que se va transformando mediante medidas de política pública y la acción del mercado. Si este proceso avanza mediante el azar o la inercia, el crecimiento es muy lento y sus resultados son muy débiles. Si existe estrategia de país, en cambio, el proceso de desarrollo científico y tecnológico se puede orientar y acelerar de una manera importante.

Ahora bien, en cuanto respecta a Panamá, su posición competitiva es excelente, su desarrollo humano es satisfactorio, mientras que su desarrollo científico y tecnológico y de innovación no se encuentra al mismo nivel. En efecto, el país es el segundo más competitivo de la región (puesto 50 en el Índice Global de Competitividad 2015-2016), se ubica en el lugar 65 en el ranking mundial en el Índice de desarrollo Humano, y se evidencia un mejoramiento constante entre 1980 y 2013 en los indicadores de expectativa de vida, nivel educativo y producto interno bruto per cápita, a pesar de seguir existiendo desigualdades sociales internas.

Pero, por otro lado, en el Índice Global de Innovación, Panamá se encuentra en el lugar 84, siendo evidente un retroceso en su desempeño en los últimos años, debido esencialmente a los factores del gasto en actividades de ciencia y tecnología, el gasto en I+D en relación al PIB, la disponibilidad de científicos e ingenieros y las capacidades tecnológicas, entre otros.

Así las cosas, es esencial comprender que esta disparidad entre los resultados de competitividad, desarrollo humano e innovación significa una amenaza a la sostenibilidad a largo plazo del modelo de desarrollo de Panamá, puesto que la sociedad y la economía del conocimiento requiere un alto desempeño en desarrollo científico y tecnológico, para poder viabilizar un proceso continuo de transformación productiva.

## **2. Implicaciones estratégicas: la necesidad de acelerar el desarrollo de capacidades de respuesta ante el cambio global.**

En el contexto discutido, existe una conciencia pública creciente para reforzar las políticas que producen tanto la transformación productiva como el desarrollo científico tecnológico. Esto significa que progresivamente se tiende a aumentar la presión por acelerar los procesos de aprendizaje de los sistemas de CTel, en un contexto renovado de relaciones Universidad-Estado-Empresa (Stiglitz y Greenwald, 2014).

Desde el primer eje, según Hernández (2013), se tiende a revalorizar la política industrial o política de desarrollo productivo, con el objetivo de transformar la estructura productiva de un país, de forma que afecte sistemáticamente al vector de los bienes y servicios producidos en la economía, haciendo que el tejido productivo sea más complejo (innovación) –con mayores interrelaciones y eslabonamientos (linkages)– y con creciente contenido tecnológico y considerando que en América Latina, buena parte de la fuerza de trabajo del mercado laboral se encuentra ubicada en sectores de baja productividad.

De acuerdo con Hernández, la idea básica es que en el contexto actual, la política industrial es más necesaria que nunca y debe adoptar un alcance y sentido más amplio, no solamente para corregir fallas de mercado sino para favorecer un proceso de cambio estructural mediante la diversificación de la estructura productiva, la incorporación de mayor contenido tecnológico, la revisión de industrias en crisis y el desarrollo de nuevos sectores, incluyendo no solamente a sectores que están basados en las nuevas tecnologías o en los nuevos paradigmas tecno-económicos. En este sentido, se trata a la política industrial en sentido amplio, lo cual incluye el apoyo a la industria naciente, la política de pymes, las políticas de articulación productiva, la política de ciencia, tecnología e innovación, el sistema de propiedad intelectual, la política comercial, y la política de IED, lo que exige un fuerte rol del Estado.

Desde el segundo eje, se están produciendo importantes avances en las políticas de educación superior al nivel internacional y nacional. En particular, el "III Encuentro Internacional de Rectores" organizado por la Red Universia en 2014 ha reflexionado sobre la universidad del siglo XXI. Dentro de la agenda de asuntos estratégicos identificada en esta relevante reunión internacional, es importante señalar el énfasis que se ha realizado en la necesidad de mejora de la investigación, la transferencia de sus resultados y la innovación (para Colombia ver Salazar et al, 2013).

En el contexto anterior, la transformación de ambos ejes del entorno de políticas públicas tiene importantes implicaciones estratégicas:

- Una primera consecuencia directa es el cambio de composición y del equilibrio del poder en los SNCTel. Es importante destacar que los sistemas están incorporando nuevos actores científicos pero también tipos de actores sociales, usualmente considerados como "no científicos", como por ejemplo las gobernaciones, las entidades públicas del orden municipal, los ministerios, las cámaras de comercio, los Centros de Gestión Tecnológica, los parques tecnológicos, la empresa y la banca privada, los fondos de regalías, los fondos de inversión y las instituciones de Educación Superior internacionales.
- Una segunda consecuencia es que al entrar en vigor la asignación de nuevos recursos, los SNCTel se están diversificando y se está acudiendo a múltiples fuentes de financiamiento. En teoría se abre la competencia en igualdad de condiciones para muchos actores diferentes: Universidad-Estado-empresa privada- sociedad civil, comunidad, etc. Pero en la práctica solo pueden acceder a estos recursos los grupos de investigación u organizaciones que tengan capacidades avanzadas y pertinentes al desarrollo territorial. Las reglas de juego para competir en este terreno son más exigentes que las propias de los tradicionales proyectos de investigación. Por tanto, el listón a saltar es muy diferente y mucho más alto que el de antaño.
- Una tercera consecuencia es que la Universidad debe ampliar su frontera de posibilidades y cambiar de actitud frente al país, esto es, su forma de pensar, sentir y actuar frente a la realidad nacional. En especial, se le pide que considere

transformarse a sí misma y estreche sus lazos de cooperación con el Estado, la empresa y la sociedad civil. Se espera que las universidades sigan siendo autónomas pero que no sean autárquicas.

- Una cuarta implicación es que la innovación está en la agenda pública en todas las formas: innovación tecnológica, social, organizacional, institucional cognitiva, etc.,. Se demanda a la Universidad que piense el tema de la innovación y lo integre a su radar temático y a sus funciones misionales. Se le pide a la Universidad que complemente el modelo tradicional de la investigación con un modelo enfocado en la solución de problemas del desarrollo de la sociedad, interactuando con el medio, de manera inter y multidisciplinaria.
- Finalmente, se requiere que los Sistemas de Ciencia, Tecnología e Innovación tomen mejores decisiones estratégicas y sean más efectivos en la utilización de los recursos públicos y las capacidades nacionales. Se espera que lideren procesos prospectivos y de planificación del desarrollo a largo plazo, guiados por una visión integrada del desarrollo, una visión más amplia de las necesidades del país.

### **3. El aprendizaje colectivo y el rol de la prospectiva y la vigilancia tecnológica en la construcción de capacidades de respuesta ante el cambio global.**

Las rápidas transformaciones del entorno demandan respuestas más veloces y pertinentes de los Sistemas de CTI, con un nivel mucho mayor de complejidad a afrontar, representado en el aumento del número y variedad de variables, actores y relaciones entre los actores sociales. Por consiguiente, a su vez, las instituciones de ciencia, tecnología e innovación deben elevar la calidad de su aprendizaje y desarrollo organizacional.

Esto significa que se requiere facilitar y estimular activamente el desarrollo de capacidades de comprensión del cambio tecnológico, al nivel del investigador, de los grupos de investigación, las organizaciones de conocimiento, las redes de conocimiento y los ecosistemas de innovación al nivel sectorial y regional (Medina, Becerra y Castaño, 2013)

Afrontar las cambiantes condiciones del entorno global implica contar con nuevas formas de gestión estratégica, que manejen la información y el conocimiento desde diferentes disciplinas para visualizar alternativas de futuro en un contexto global, establecer diversos caminos para construir el futuro deseado y no sufrir el rigor y los costos de los cambios indeseados (Medina & Ortégón, 2006).

En este marco de referencia, la prospectiva científica y tecnológica, la vigilancia tecnológica y la inteligencia competitiva surgen para atender la necesidad de ver en forma integrada los aspectos ligados a la formación de los investigadores, los grupos de investigación y las instituciones que requieren información calificada para ejecutar sus proyectos.

La prospectiva, entendida como anticipación y construcción de futuros, implica las actividades de pensar, debatir y modelar el futuro a partir de una vigilancia estratégica del presente (Medina, Becerra y Castaño, 2013) (ver Cuadro 2).

**Cuadro 2.** Sentidos y elementos básicos de la prospectiva.

Sentido	Descripción
<b>Pensar el futuro o Anticipación</b>	Significa plantear imágenes del futuro, diseñar escenarios, anunciar alertas tempranas, identificar tendencias, etc. Básicamente la prospectiva busca construir insumos para la toma de decisiones, con soporte técnico y político. No obstante, pensar el futuro no necesariamente genera un compromiso con la acción pública ni una responsabilidad de los gobiernos con el producto de la anticipación.
<b>Debatir el futuro o Apropiación</b>	Con base en los escenarios futuros derivados de la anticipación, aquí se plantean nuevas ideas relevantes para la sociedad, se posicionan nuevos temas para la agenda pública, se abren espacios para el diálogo social y para involucrar a la población en el proceso de toma de decisiones, en suma, se estimula la innovación social y cognitiva. Estos nuevos temas tienen que ver múltiples dimensiones de la realidad, bien sea al nivel político-institucional, económico, social, ambiental, cultural, de ciencia y tecnología, por ejemplo
<b>Modelar el futuro</b>	Se busca que la anticipación y la apropiación se conviertan en procesos sistemáticos y organizados de toma de decisiones a través de planes, programas y proyectos, los cuales involucran acumulaciones y desarrollos progresivos de conocimiento, generación de capacidades que envuelven a la sociedad, de una manera coherente y consistente en el largo plazo.
<b>Vigilancia estratégica del presente</b>	Aquí se manejan sistemas participativos y basados en datos conceptuales, innovaciones metodológicas, tecnológicas y de comunicación, capaces de apoyar la identificación, evaluación y explotación de conocimientos relacionados con cuestiones complejas y altamente inciertas, como por ejemplo las sorpresas, las cartas salvajes (wild cards) y las señales débiles, así como los asuntos emergentes que se derivan de la interconexión de conocimiento proveniente de comunidades de exploración e investigación al nivel mundial (Cfr. Popper, 2011).

Fuente: Adaptado de Godet y Durance (2011), Medina y Ortegón, 2006).

La sinergia entre prospectiva y vigilancia es necesaria para entender cómo se pueden construir procesos articulados para intensificar la calidad del aprendizaje y la toma de decisiones en proyectos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación. 21 Pues bien, pero ¿en qué medida esta sinergia de la prospectiva, la vigilancia tecnológica y la inteligencia competitiva puede ayudar a esa facilitar y acelerar esta transformación productiva y social?

- Para que se pueda afrontar los desafíos de la transformación productiva en un contexto y proceso de globalización, se requiere comprender en tiempo real cómo la aceleración del cambio tecnológico y la transformación de los mercados afectan hoy en día a cualquier empresa o sector productivo, dentro de una región o país. Se necesita, por tanto, contar con procesos sistemáticos que suministren información pertinente del entorno en el momento oportuno, para anticipar

<sup>21</sup> Obsérvese que se trata de disciplinas del conocimiento y no de meras herramientas o instrumentos de trabajo. Para ver los fundamentos de la prospectiva como disciplina, ver Masini (2000), Miles (2008), Irvine & Martine (1984 y 1990) y Georghiou, Cassingena Harper, Keenan, Miles y Popper (2008). Para una descripción de la prospectiva como disciplina de apoyo a la gerencia estratégica, ver Godet (2011). Para ver la prospectiva como una función básica de la planificación, ver Medina & Ortegón (2006). Para observar sus aplicaciones a la gobernabilidad y riesgo político, ver Miklos et al (2008) y Baena (2008). Para ver los fundamentos de la inteligencia competitiva, ver Fuld (1995), Gilad (2004); Jacobiak (2005) y Porter & Cunningham (2004). En Colombia, la sinergia de prospectiva y vigilancia tecnológica fue producto de una larga discusión institucional. Ver: Colciencias 2008, Medina & Rincón (2006), Miles y Popper, 2004.

amenazas y oportunidades, y generar una capacidad de respuesta, pertinente, veloz y efectiva (Escorsa & Maspons, 2001; Tarapanoff, 2006).

- Para que se pueda contribuir eficazmente a crear las condiciones propicias para la competitividad de las empresas y las regiones, se requiere desarrollar sistemas nacionales y crear marcos de planeamiento estratégico que ordenen y orienten las políticas públicas de investigación, desarrollo tecnológico e innovación (I+D+I). Son indispensables entonces las visiones de largo plazo, la coordinación, el seguimiento y evaluación, y la concertación o negociación estratégica de las políticas públicas (Ortegón, 2008).

#### **4. El valor agregado de la prospectiva, vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva.**

##### **4.1 Los métodos, procesos y sistemas prospectivos.**

La puesta en marcha de la prospectiva, la vigilancia tecnológica y la inteligencia competitiva transparentan el proceso de toma de decisiones que conduce a la escogencia de alternativas y la asignación de recursos públicos. Para ello plantean el uso especializado de métodos, procesos y sistemas, los cuales proveen rigor y reflexión estructurada acerca de las opciones futuras, permiten trascender las intervenciones ocasionales y facilitan la realización de iteraciones o rondas sucesivas de exploración y análisis de entorno.

Fundamentalmente se trata de brindar información valorativa y oportuna de soporte para la toma de decisiones, extraer la opinión experta, generar interacción e intercambio de conocimiento entre los actores sociales y estimular la creatividad para pensar y construir alternativas futuras. Los métodos, procesos y sistemas buscan reducir y gestionar la incertidumbre, procesando de manera sistemática y organizada una serie de insumos, tales como teorías, informaciones, conocimientos, imágenes y visiones de futuro, que usualmente se consideran en forma desordenada. De manera rigurosa producen determinadas decisiones, productos o resultados; igualmente generan una retroalimentación permanente, que permite considerar la planeación como un ciclo continuo, captando información para observar los cambios y actualizar sus impactos.

##### **4.2 Productos e impactos**

En un proyecto de prospectiva, vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva generalmente se identifican tendencias, factores de cambio, escenarios, pronósticos, listados de tecnologías críticas, recomendaciones de formación de talento humano o recomendaciones de política. Con ello se obtienen resultados específicos. Por ejemplo, identificar los productos y mercados promisorios para un sector, organización o territorio, comparar la plataforma tecnológica propia contra la plataforma de los competidores, establecer los perfiles y las brechas tecnológicas de los países e identificar elementos de juicio para elaborar políticas públicas, regulaciones y visualizar las necesidades de formación del talento humano.

Con esos productos se busca obtener diversos impactos (cuadro 4), que tienen que ver con generar nuevas políticas o nuevas estrategias, diseñar nuevos productos, encontrar nuevos posicionamientos, forjar nuevas alianzas estratégicas, identificar nuevos programas, nuevos paradigmas nuevos protagonistas, nuevas redes, nuevos elementos que amplíen la visión estratégica del país. Obsérvese que la palabra común en los impactos tiene que ver siempre con la innovación. Esto no es producto del azar sino una forma estructurada de sintonizar la historia y la tradición con las nuevas dinámicas

globales. Se busca en general inducir nuevas y mejores respuestas a las soluciones habituales o inerciales.

Cuadro 4. Impactos de la prospectiva

<p><b>Contribuciones a los sistemas de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTeI)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Nuevas estrategias y políticas públicas y privadas</li> <li><input type="checkbox"/> Nuevas agendas de los programas de CTeI y de las instituciones</li> <li><input type="checkbox"/> Consolidación de grupos de investigación</li> <li><input type="checkbox"/> Consolidación de la ciencia y tecnología</li> <li><input type="checkbox"/> Nuevos proyectos internacionales</li> <li><input type="checkbox"/> Nuevos posicionamientos</li> <li><input type="checkbox"/> Nuevos procesos (prácticas de trabajo, hábitos, etc.)</li> <li><input type="checkbox"/> Nuevos paradigmas (visiones, retos, desafíos)</li> <li><input type="checkbox"/> Nuevos programas (Fondos, líneas de financiamiento)</li> </ul>
<p><b>Contribuciones a una sociedad basada en el conocimiento</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Nuevos productos y servicios</li> <li><input type="checkbox"/> Nuevas recomendaciones de política y programas de investigación</li> <li><input type="checkbox"/> Nuevos procesos y técnicas (gestión, investigación)</li> <li><input type="checkbox"/> Nuevos paradigmas o desarrollos científicos / tecnológicos</li> <li><input type="checkbox"/> Nuevos protagonistas (por ejemplo, patrocinadores, colaboradores, redes, centros, fundaciones, etc.)</li> <li><input type="checkbox"/> Nuevas alianzas estratégicas</li> </ul>

Fuente: Adaptado de Georghiou, Cassingena, Keenan, Miles & Popper (2008)

### 4.3 La construcción de capacidades y las curvas de aprendizaje

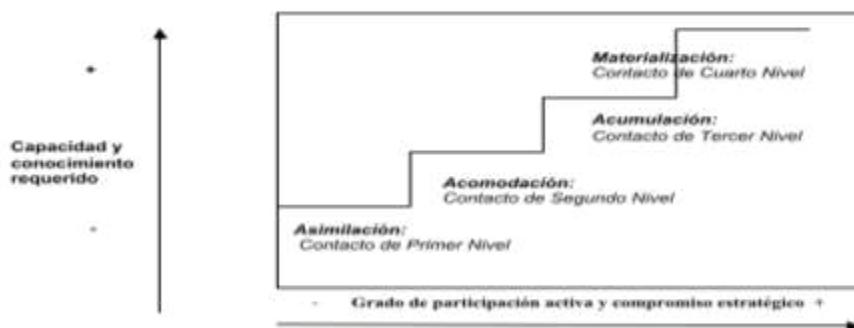
La unidad fundamental de trabajo para hacer prospectiva, vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva son los ejercicios y los procesos. Un ejercicio es una actividad ocasional que produce un estudio o análisis de una determinada realidad. Por su parte, un proceso puede poner en marcha varios ejercicios simultáneamente. Además, suele ser una actividad cíclica en la cual se repiten periódicamente los ejercicios a lo largo de varios años.

Un ejercicio conjuga una serie de métodos cualitativos, cuantitativos o semi-cuantitativos. Ahora bien, los procesos buscan la acumulación de conocimiento a través de ciclos sostenidos de actividad, que utilizan esta serie de herramientas intelectuales y participativas para mejorar el diálogo social de los actores sociales acerca de sus proyectos actuales y futuros. Los procesos implican la conformación sistemática de agendas, ciclos o programas que permitan la acumulación progresiva de capacidades, tal y como lo realizan los países líderes en prospectiva.

Por su parte, los sistemas prospectivos implican necesariamente la formación de equipos permanentes, el desarrollo de curvas de aprendizaje y profesionalización, y la posibilidad de hacer ciclos recurrentes de trabajo a lo largo de varios años. Por tanto, implican un grado importante de desarrollo organizacional para ganar en alcance y grado de estructuración de conocimiento. La frontera de conocimiento radica en la construcción de sistemas de prospectiva, vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva, los cuales se enfocan en construir una capacidad sistemática y organizada de generar ciclos continuos de actividad, de tal manera que se puedan conformar equipos especializados, redes y organizaciones altamente especializadas.

Ahora bien, el proceso de construcción de futuros requiere una serie de contactos progresivos de los practicantes con los métodos, de modo tal que en una serie de tiempo aumenten su capacidad y conocimiento, en la medida en que los sucesivos proyectos facilitan la asimilación de los conceptos, la acomodación cognitiva para enfrentar la incertidumbre, la acumulación de destrezas y la materialización de estas habilidades en la producción de informes concretos.

Figura 8. Curva de aprendizaje



Fuente: Adaptado de Medina (2007), Villarroel (2008)

Un ejemplo de la etapa de asimilación puede ser la implementación de un curso de entrenamiento para la formación de formadores. La etapa de acomodación vendría a través de la puesta en marcha de un ejercicio piloto. La etapa de acumulación se daría a través de la conformación de un Programa de Prospectiva para la réplica del ejercicio piloto mediante múltiples ejercicios, en diversos sectores estratégicos de un país. Finalmente, la etapa de materialización o de desarrollo pleno de capacidades, advendría por medio de la creación de un Centro o Instituto Prospectivo de carácter nacional.

#### 4.4 Una visión panorámica al uso de los métodos y los procesos prospectivos

Una clasificación contemporánea útil distingue los métodos por el tipo de fuentes de conocimiento o información necesaria para su uso (Popper, 2008a). Así, los métodos se pueden organizar alrededor de cuatro grandes polos o puntos de referencia, según se detalla en el cuadro 6.

Cuadro 6. Métodos prospectivos según las fuentes de conocimiento e información

Métodos basados en:	Descripción
<b>Evidencia</b>	Intentan explicar un fenómeno, sobre todo con el apoyo de documentación confiable y medios de análisis. Estas actividades son particularmente útiles para comprender el verdadero nivel de desarrollo del asunto de investigación. Por ese motivo, los métodos cuantitativos (benchmarking o análisis comparado, bibliometría, minería de datos y trabajo de indicadores) han ganado popularidad, pues están respaldados por datos estadísticos u otros tipos de indicadores. Son instrumentos fundamentales para la evaluación de tecnología e impacto y para actividades de análisis del entorno. Estos métodos también pueden emplearse para estimular la creatividad, animar la interacción y obtener retroalimentación de los participantes.
<b>Experticia</b>	Dependen de las habilidades y conocimientos de los individuos en un área o tema en particular. Estos métodos se utilizan frecuentemente para: <ul style="list-style-type: none"> <li>i) apoyar decisiones de arriba hacia abajo (<i>top-down</i>), es decir, decisiones que se toman desde lo más alto (por ejemplo, la alta dirección de una organización) y que luego llegan a los niveles inferiores de la pirámide organizacional, y</li> <li>ii) proveer consejos y hacer recomendaciones.</li> </ul> Entre otros ejemplos comunes están los paneles de expertos y los cuestionarios Delphi, los mapas tecnológicos, los árboles de relevancia, los diagramas lógicos, los análisis morfológicos, las tecnologías clave y el sistema de matrices de impacto cruzado (SMIC).

Métodos basados en:	Descripción
<b>Interacción</b>	Se utilizan en la prospectiva al menos por dos razones: i) La experticia a menudo se enriquece considerablemente cuando se juntan y se articulan con otros conocimientos técnicos (y de hecho con los puntos de vista de los grupos focales), y ii) las actividades de la prospectiva se realizan en sociedades donde los ideales democráticos están ampliamente difundidos y la legitimidad entraña actividades de participación e inclusión desde abajo hacia arriba ( <i>bottom-up</i> ), no solo la dependencia de la evidencia y de los expertos (que a veces se utilizan selectivamente). Además, involucra los talleres de escenarios, las votaciones, las encuestas, los paneles de ciudadanos y los análisis de los grupos focales.
<b>Creatividad</b>	Normalmente requieren una mezcla de pensamiento imaginativo y original, a menudo suministrado por maestros o grandes personalidades, por medio de ensayos u otros escritos. Dependen en gran medida de: i) la inventiva y la ingeniosidad de individuos sumamente capacitados, tales como escritores de ciencia ficción, o ii) la inspiración que emerge de grupos de personas involucradas en intercambios de ideas o sesiones decartas salvajes.

Fuente: Elaboración propia sobre la base de R. Popper 2008a; L. Georghiou y otros (2008).

Ahora bien, a lo largo del tiempo han cambiado las lógicas dominantes que marcan el uso de los métodos. Hoy en día, a diferencia del pasado, donde se buscaba un método ideal y óptimo para todas las situaciones, se prefiere diseñar los ejercicios a partir de combinaciones de métodos acordes con necesidades específicas de cada contexto particular. Para Godet y Durance (2011), el uso de instrumentos depende del problema planteado, las presiones de tiempo y el acceso a información pertinente.

Un ejercicio completo abarca la utilización de los cuatro puntos de referencia y según la necesidad del contexto se puede partir de uno u otro polo. Sin embargo, de acuerdo con los tipos de prospectiva se combinan los métodos en diferentes maneras en procesos característicos, que implican diferentes orientaciones estratégicas, compromiso de los actores y métodos. Por ejemplo, Havas (2005) y el Programa For Society identifican tres casos representativos, a saber:

**Tabla 1.** Tipos de prospectiva, procesos y métodos.

Tipos de Prospectiva	Problemática	Orientación	Compromiso de los actores	Métodos
<b>Foco en Ciencia y Tecnología (Tipo A)</b>	Áreas tecnológicas	Agenda de prioridades de investigación	Poca o nula implicación directa de los actores	Análisis de tendencias Hojas de ruta y mapas tecnológicos, brainstorming, Delphi enfocado a expertos
<b>Foco en lo Tecnológico (Tipo B)</b>	Sectores estratégicos de actividad socio-económica (ie. servicios de conocimiento, farmacéutico, software)	Eficiencia de los sistemas de innovación y de los sectores estratégicos	Implicación limitada Ad-hoc de los actores sociales y las instituciones representativas	Análisis FODA o SWOT, brainstorming, Delphi de mediana escala, escenarios, consultas participativas
<b>Foco Societal/ socio-económico (Tipo C)</b>	Funciones públicas de amplio alcance (ie. Educación, seguridad) Asuntos Estratégicos y/o macro-sistémicos	Conciencia compartida de las oportunidades tecnológicas y estrategias futuras	Implicación de actores sociales e instituciones representativas	Análisis de Horizontes (STEEP), Delphi de amplia escala, escenarios, consultas abiertas, foros ciudadanos, talleres de futuro

Fuente: ForSociety, Methodological Aspects in National foresight programme. Havas A.(2005).

## 5. Conclusiones

En el caso panameño, con miras a construir ventajas competitivas y comparativas sostenibles en el largo plazo, se requiere armonizar su posición competitiva, su nivel de desarrollo humano y el nivel de sus capacidades científicas y tecnológicas. En este sentido, los objetivos de política científica y tecnológica de Panamá a 2015 se orientan a:

1. Fortalecer el SNCTI y dotar a SENACYT de una más amplia y sólida capacidad de gobernanza en su calidad de organización rectora del SNCTI.
2. Orientar el SNCTI para contribuir a enfrentar los principales desafíos nacionales en el corto y mediano plazo (2014 – 2019), organizados bajo cuatro áreas estratégicas de intervención:
  - El desarrollo de capacidades científicas.
  - El desarrollo de la tecnología y la innovación para la competitividad.
  - El desarrollo sostenible.
  - El desarrollo inclusivo y la innovación social.
3. Establecer una visión del SNCTI para el largo plazo.

En este contexto, la prospectiva tecnológica se convierte en una herramienta fundamental para construir visiones estratégicas de la ciencia y la tecnología y su papel en la competitividad y el desarrollo del país.

Resulta así necesario promover el desarrollo de capacidades nacionales en prospectiva y vigilancia tecnológica, para contribuir a mejorar el proceso de toma de decisiones estratégicas del país, en políticas de desarrollo productivo y de ciencia, tecnología e innovación. Esta debe ser una tarea continua para promover el reconocimiento del valor estratégico del tema en círculos políticos, académicos y empresariales, facilitar la sostenibilidad de los procesos prospectivos en el largo plazo, y mejorar su impacto en la formulación, coordinación y evaluación de políticas públicas. Algunos objetivos y actividades claves a implementar en el período 2015-2019 para promover la prospectiva en Panamá pueden ser los siguientes:

**Cuadro:** Propuesta de actividades prospectivas en Panamá 2015-2019

Objetivos	Nivel de Resultados	Actividad
Visión de la transición de Panamá hacia una sociedad y economía de conocimiento	Aporte al diseño de políticas públicas nacionales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perfeccionamiento de los escenarios exploratorios generados en agosto 2015 por Senacyt (consultas y reunión de expertos a nivel nacional)</li> <li>- Implementación de encuesta delphi para validar los escenarios exploratorios</li> <li>- Perfeccionamiento y validación del escenario de éxito</li> <li>- Desarrollo de una hoja de ruta y diseño de políticas de largo plazo</li> </ul>
	Posicionamiento y liderazgo internacional	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conclusión y divulgación de ejercicio de escenarios de cooperación eurolatinos con ALCUE – Comisión Europea</li> </ul>
Desarrollo de capacidades prospectivas en	Ejercicios en sectores estratégicos y sistemas de vigilancia tecnológica e	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prospectiva sectorial (aproximadamente 8 a 12 sectores productivos y de servicios) con el apoyo de la Fundación Ciudad del Saber</li> </ul>

Objetivos	Nivel de Resultados	Actividad
sectores estratégicos	inteligencia competitiva	
Formación de formadores y apropiación social del conocimiento prospectivo	Entrenamiento y capacitación	Cursos para entrenamiento de practicantes de prospectiva Apoyo al post grado de prospectiva de UDELAS

## Referencias

Baena, Guillermina (2008), Aplicaciones de la prospectiva a la política, Convenio Andrés Bello – Universidad Autónoma de México, Bogotá.

Castells, M (1998); La era de la información. Economía, Sociedad y Cultura. Vol. 1 La Sociedad Red..Madrid, Alianza Editorial. Centre for Social Innovation (2010) <<http://socialinnovation.ca/about/social-innovation>>.

CEPAL (2010) La hora de la Igualdad, Documento preparado para el Trigésimo Tercer Período de Sesiones, CEPAL, Brasilia – Santiago de Chile.

CEPAL (2008) La transformación productiva 20 años después. Viejos Problemas, nuevas oportunidades. Documento preparado para el Trigésimo Segundo Período de Sesiones, Santiago de Chile.

Cimoli, Mario – Coordinador – (2008) Espacios iberoamericanos: la economía del conocimiento fue preparado por la División de Desarrollo Productivo y Empresarial de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Santiago de Chile,

Coates, J. (2004), "The need for new and improved forecasting tools", documento presentado en el EU-US Seminar: New Technology Foresight, Forecasting & Assessment Methods, Sevilla.

Colciencias (2008) Colombia construye y siembra futuro. Política nacional de fomento a la investigación e innovación, Bogotá.

Convenio Andrés Bello – Colciencias (2008) Escenarios para la Educación superior para la transformación productiva y social con equidad, Documento de Trabajo, CAB-Colciencias, Bogotá.

Corporación Andina de Fomento (2007) Camino a la transformación productiva, CAF, Caracas.

Escorsa, Pere & Maspons, Ramon (2002), De la vigilancia tecnológica a la inteligencia competitiva, Ed. Financial Times – Prentice Hall, Madrid.

Fuld, Leonard (1995), The new competitor Intelligence, the complete guide for finding, analyzing and using information about your competitors. John. Wiley & Sons, New York.

Gilad, B. (2004), Early Warning. Ed. American Management Association. New York.

Georghiou, Luke; Cassingena-Harper, Jennifer; Keenan, Michael, Miles, Ian & Popper, Rafael (2008) The Handbook of Technology Foresight, Edward Elgar, Cheltenham.

Godet, M & Durance, P. (2011). Prospectiva Estratégica para las empresas y los territorios. París: Dunod, Unesco.

Havas A. (2005), "Terminology and methodology for benchmarking foresight programmes", documento preparado para el proyecto ForSociety.

Hernández, René (2013) Hacia un nuevo enfoque de política industrial en América Latina, Informe Económico de Coyuntura, Número 347, Diciembre, Año 32

Irvine, J. and Martin, B. (1984), *Foresight in Science: Picking the Winners*, London: Pinter.

Irvine, J., Martin, B. and Isard, P. (1990), *Investing in the Future*, Aldershot: Edward Elgar.

Jacobiak F (2005), *Décisions stratégiques et IE: un mariage de raison*. En: *European Symposium 2005 Competia*, Barcelona, Abril.

Masini, Eleonora (2000), *Penser le futur*, Dunod, Paris.

Medina Vásquez, Javier (2007), *Marco de referencia para la Evaluación del Programa Colombiano de Prospectiva Tecnológica e Industrial*, Documento de Trabajo, Colciencias – Universidad de Manchester – Red Self Rule, Manchester.

Medina, Javier; Becerra, Steven y Castaño, Paola (2013). *Prospectiva y política pública para el cambio estructural en América Latina y el Caribe*, Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES), Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Santiago de Chile.

Medina Vásquez; Javier & Gladys Rincón Bergman –Editores- (2006), *La prospectiva tecnológica e industrial: contexto, fundamentos y aplicaciones*. Colciencias-Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, Corporación Andina de Fomento, Universidad del Valle.

Medina Vásquez, Javier & Ortegón, Edgar (2006), *Manual de Prospectiva y Decisión Estratégica: bases teóricas e instrumentos para América Latina y el Caribe*, Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social – Comisión Económica para América Latina, Serie Manuales, No. 51, Santiago.

Medina Vásquez, Javier & Sánchez, Marcela (2008), *Synergy between technology foresight, technology watch and Competitive intelligence for the definition of scientific and technological policy. Lessons in Colombia*; Paper presented at "Third International Seville Seminar on Future-Oriented Technology Analysis: Impacts and implications for policy and decision-making", European Commission, IPTS; Seville 16-17 October.

Medina Vásquez, Javier & Sánchez, Jenny Marcela (2009) *Sinergia entre la prospectiva tecnológica y la vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva*, Colciencias, Bogotá.

Miklos, Tomás; Jiménez, Edgar & Arroyo, Margarita (2008), *Prospectiva, gobernabilidad y riesgo político. Instrumentos para la acción*; Editorial Limusa, México.

Miles, Ian & Popper, Rafael (2004), *Recomendaciones al PNP Colombiano*, PREST–Policy Research in Engineering, Science and Technology Institute of Innovation Research, Manchester Business School, The University of Manchester, Manchester.

Miles, Ian (2008), *From futures to foresight: origins of contemporary Technology Foresight*. in "The Handbook on Technology Foresight. Concepts and Practice"; Edward Elgar Publisher, Cheltenham.

Ortegón, Edgar (2008), *Guía sobre diseño y gestión de la política pública*, Convenio Andrés Bello, Universidad de Alcalá, Colciencias, Bogotá.

Popper, Rafael (2011), *New horizon scanning concepts, practices and systems supporting science, technology and innovation policymaking*. 2nd DstI Horizon Scanning Symposium

of the Defence Academy, Manchester Institute of Innovation Research, i Know Project, Futures Diamond, CFWI, European Commission, Shrivenham, UK. December 5 y 6.

\_\_\_\_\_ (2009), Mapping Foresight. Revealing How Europe and Other World Regions Navigate into the Future, Bruselas, Comisión Europea.

\_\_\_\_\_ (2008), "Foresight methodology", The Handbook of Technology Foresight. Concepts and Practice, L. Georghiou y otros, Cheltenham, Edward Elgar Publisher.

Porter, Alan & Cunningham, Scott (2004), Tech Mining: Technology Management through Information Mining, Wiley, John & Sons, New Jersey.

Salazar, Mónica (2013) Colciencias cuarenta años. Entre la legitimidad, la normatividad y la práctica, Observatorio de Ciencia y Tecnología, Universidad Nacional, Universidad del Rosario, Bogotá.

Sánchez, J. Marcela & Palop, Fernando (2002), Herramientas de Software para la práctica de la Inteligencia Competitiva en la empresa. Ed. Triz XXI. Madrid.

Stiglitz, Joseph & Greenwald, Bruce (2014) La creación de una sociedad del aprendizaje, Editorial Planeta, Barcelona.

Tarapanoff, Kira (2006), Inteligencia, informação e conhecimento, Unesco – IBICIT, Brasilia.

Utría, Rubén (2002) El desarrollo de las naciones. Hacia un nuevo paradigma, Sociedad Colombiana de Economistas–Alfaomega, Bogotá.

Valenti Nigrini, Giovanna - Coordinadora -(2008) Ciencia, tecnología e innovación. Hacia una agenda de política pública, Flacso-México, México.

Villaruel, Y (2008). Redes institucionales de conocimiento visualizada desde la teoría de contactos. Cuadernos de Administración, Universidad del Valle, No. 40, jul-dic, 2008

## HOJAS DE RUTA

INTEGRACION DE ESCENARIOS

DIMENSIÓN	CATEGORÍA	INERCIAL O MAS DE LO MISMO	INCREMENTAL O MEJORAMIENTO	TRANSFORMADOR O CAMBIO ESTRUCTURAL	RETROCESO
INVESTIGACION Y DESARROLLO	Fomento a la investigación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Baja generación de innovación para el desarrollo del país.</li> <li>- Casi nula articulación entre los planes de gobierno y el PENCYT</li> <li>- Poco conocimiento de la población de actividades relacionadas con I+D</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inversión en I+D del 0.5% del PIB</li> <li>- Mejora de la masa crítica de investigadores</li> <li>- Incremento notable de la producción científica.</li> <li>- Mayor participación de la comunidad científica en el ámbito nacional</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inversión en I+D a por lo menos 10 veces la actual (cercano al 2%).</li> <li>- Sistema de sostenible de incentivos para I+D</li> <li>- Procesos ágiles para ejecución presupuestaria para I+D</li> <li>- Descentralización de la actividad científico tecnológicas.</li> <li>- Utilización de la producción científica para el apoyo a la toma de decisiones y reorientación de políticas e intervenciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Falta de financiamiento para I+D</li> <li>- Baja producción científica.</li> <li>- No participación de I+D en desarrollo del país mediante la evidencia.</li> </ul>
	Incentivar la generación de patentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Poco Orientadas por los programas de incentivos a I+D</li> <li>- Nulo apoyo económico para la generación de patentes</li> <li>- Falta de unidades institucionales para el trámite de patentes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Generación de patentes colaborativas entre diferentes actores y sectores</li> <li>- Crear políticas nacionales para la gestión de patentes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Generación de patentes guiadas por planificación estratégica en áreas precompetitivas</li> <li>- Incentivos y normativas favorables para generación de patentes científico-tecnológicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No patentes</li> <li>- No generación de patentes generando impacto a la sociedad</li> </ul>
	Investigación colaborativa y formación de redes y grupos de investigación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pobre coordinación local para trabajo colaborativo en I+D y fortalecimiento de colaboraciones externas e interinstitucional</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Generación de redes interinstitucionales e interdisciplinarias</li> <li>- Promover incentivos a grupos interdisciplinarios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Establecimiento de tecno parques favorecidos por trabajo en redes.</li> <li>- Se favorece el modelo II de gestión de conocimiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No formación de redes de colaboración</li> <li>- No colaboración interinstitucional</li> <li>- Se favorece el modelo I de conocimiento.</li> </ul>
FORMACIÓN DE CAPITAL HUMANO	Inserción de talentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Escasa o baja retención de talento.</li> <li>- Situación que no es sostenible.</li> <li>- 58% de dificultad para cubrir las vacantes de acuerdo a los empresarios.*</li> <li>- Sistema universitario rígido. No se acredita la experiencia profesional.</li> <li>* Estudio de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Retención gradual y creciente de talento. Ese aumento gradual puede no satisfacer los requerimientos de país.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alta retención de talento nacional y atracción de talento internacional. Lo cual estimula la innovación y el desarrollo sostenible del país.</li> <li>- Aumenta la participación en redes internacionales de conocimiento y se duplica la publicación de artículos científicos de alto impacto.</li> <li>- El país cuenta con un sistema empresarial en formación y</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fuga de talentos al extranjero. Impartación de capital humano y desplazamiento del talento local.</li> </ul>

DIMENSIÓN	CATEGORÍA	INERCIAL O MAS DE LO MISMO	INCREMENTAL O MEJORAMIENTO	TRANSFORMADOR O CAMBIO ESTRUCTURAL	RETROCESO
		Manpowergroup, Encuesta de escasez de talento, 2014.		<ul style="list-style-type: none"> <li>capacitación.</li> <li>- Existen vasos comunicantes entre el sistema formal e informal de formación profesional.</li> <li>- Existe un sistema de acreditación de experiencia profesional.</li> <li>- El sistema universitario permite su oxigenación a través de la absorción de talento con amplia experiencia.</li> </ul>	
	<b>Formación de capital humano</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Es limitada la formación en número y calidad.</li> <li>- 200 doctores formados en el extranjero que han regresado. Idealmente deberíamos tener 3 mil doctores.</li> </ul>	<p>Incremento moderado en cobertura y se mejora la calidad de la formación. 250 doctores formados en el extranjero, que han regresado.</p> <p>Mejorar la calidad al 60% en la educación media.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se alcanzan niveles de cobertura de categoría mundial y se equiparan los estándares de calidad internacionales.</li> <li>- 500 doctores formados en el extranjero por cada millón de habitantes que han regresado.</li> <li>- Las universidades panameñas se posicionan en los rankings y son atractivas para captar estudiantes internacionales.</li> <li>- Todos los programas de maestrías de las universidades públicas están acreditados, el 15% tiene reconocimiento regional. Al menos 10% son programas de maestría de corte académico.</li> <li>- El país cuenta con programas doctorales en todas las áreas críticas del conocimiento.</li> <li>- El 30% de los profesores universitarios tienen doctorado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se reduce la cobertura y se desfavorece la calidad. Más pobreza y desigualdad.</li> <li>- Mayor desplazamiento de capital humano nacional por el extranjero sobre todo en los niveles de mando y de habilidades especializadas.</li> <li>- Se reduce el número de doctores por millón de habitantes, hay una diáspora de talento especializado.</li> </ul>
	<b>Aprendizaje a edad temprana</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bajo número de formados y con baja calidad y pobre innovación educativa. En la tasa de escolaridad preescolar se está en 40%.</li> <li>- En 2009 Panamá se</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Crece la cobertura y mejoran moderadamente las experiencias innovadoras.</li> <li>- En el 2018 Panamá se ubica en la posición 55 de 65 en la prueba PISA.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 100% de cobertura y se elevan dramáticamente los niveles de calidad y se fomentan las innovaciones educativas.</li> <li>- En la tasa de escolaridad preescolar llegamos a 85%.</li> <li>- Los años promedio de estudio se sitúan en 16. Se emplean</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bajo rendimiento de aprendizaje en edades tempranas, aumenta la rigidez y la falta de creatividad en el aula. Escasa innovación en el sistema y se reduce su cobertura.</li> </ul>

DIMENSIÓN	CATEGORÍA	INERCIAL O MAS DE LO MISMO	INCREMENTAL O MEJORAMIENTO	TRANSFORMADOR O CAMBIO ESTRUCTURAL	RETROCESO
INFRAESTRUCTURA CIENTÍFICA	Ampliación de infraestructuras existentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>ubicó en el nivel 62 de 65 en la puntuación general de la prueba PISA. Actualmente podríamos estar en el nivel 60 de 65.</li> <li>Índice de escolaridad promedio de 12 años.</li> <li>Creceían aquellas que tienen buen posicionamiento.(Gorgas, Indicasat, entre otras) y estos serían los principales de captación de recursos humanos.</li> <li>Se mantiene la plataforma ABC</li> <li>Escasa adquisición de equipo y reducción de mantenimiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se ampliarán en aquellos sectores primarios (IDIAP, ARAP), universidades, sector agropecuario</li> <li>Reforzamiento de equipamiento en forma más expedita.</li> <li>Recursos adecuados para mantenimiento preventivo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>profusamente métodos modernos de aprendizaje. Nos ubicamos en el puesto 40 de los resultados de la prueba PISA.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se limita la posibilidad acceder a la educación superior por lo que aumenta la inequidad.</li> <li>Ubicación en el nivel 65 de la prueba PISA.</li> <li>No se finalizarían las infraestructuras que están en construcción (Gorgas, Parques Científicos, INDICASAT)</li> <li>No se equiparan las infraestructuras proyectadas</li> <li>Se deteriorarían los laboratorios existentes.</li> <li>Los centros de investigación sean acondicionado para acoger los becarios</li> </ul>
	Creación de nuevas infraestructuras	<ul style="list-style-type: none"> <li>Solo según la demanda de los sectores fuertes (logística, salud, finanzas)</li> <li>Se finalizaría la construcción del laboratorio en Caiba y pequeños laboratorios en temas climáticos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nuevos centros de I+D en universidades, más descentralizados</li> <li>Se expande la oferta en áreas adicionales como social, forestal</li> <li>Se priorizaría en laboratorios de temas climáticos (por ejemplo, recuperación de recursos hídricos)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollar laboratorios en tecnología de punta. (ejemplo nanotecnología y ciencias de los materiales)</li> <li>Se crearán nuevas oportunidades de colaboración de universidades, empresas y centros de investigación</li> <li>Se verán favorecidos la creación de centros de investigación tipo I+D+I</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>No adecuado para infraestructuras ARAP e IDIAP</li> </ul>

**Escenario Inercial**

Pregunta	Conclusión
¿Cual es la imagen de futuro que contiene este escenario?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Agotamiento del modelo actual de gestión de la Ciencia y la tecnología con pobre efecto sobre la transformación productiva.</li> <li>- Poca influencia de la I+D+I sobre el desarrollo del país.</li> <li>- Pérdida de competitividad del país en I+D+I ante el entorno internacional.</li> <li>- Pérdida de la capacidad instalada de infraestructura para I+D+I</li> <li>- Baja inserción y riesgo de pérdida de capital humano especializado</li> </ul>
¿Cuáles son los principales valores que expresa este escenario?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sociedad de Consumo</li> <li>- Cultura con bajo nivel de emprendedurismo e innovación</li> <li>- Poca uso de la evidencia científica para la toma de decisiones</li> <li>- Economía dependiente de actores externos</li> <li>- Falta de visión prospectiva</li> <li>- Individuos conformistas</li> <li>- Acentúa la inequidad y exclusión social</li> <li>- Baja sostenibilidad y deterioro ambiental</li> </ul>
¿Cuáles son las capacidades críticas que revela este escenario?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacidad para las fortalezas de del país: Canal, banca, marítimo, portuario, turismo</li> <li>- Conservación de la masa crítica</li> <li>- Financiamiento estatal limitado y mantenimiento de los procesos de I+D+I</li> <li>- Leyes e incentivos a la I+D+I</li> <li>- Apertura y proyección internacional</li> </ul>
¿Cuáles son los actores sociales en capacidad de liderar este escenario?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- SENACYT</li> <li>- Universidades</li> <li>- Institutos de investigación</li> <li>- Gobierno Nacional</li> <li>- Comunidad científica</li> <li>- Sectores productivos</li> </ul>

**Escenario de cambio incremental o de mejoramiento**

Pregunta	Conclusión
¿Cual es la imagen de futuro que contiene este escenario?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hay un incremento en la inversión en I+D, se ha favorecido el ambiente de innovación, ha aumentado la masa crítica de investigadores y la infraestructura asociada a I+D.</li> <li>- Ha mejorado la cultura científica del país.</li> </ul>
¿Cuáles son los principales valores que expresa este escenario?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perseverancia</li> <li>- Colaboración</li> <li>- Creatividad</li> <li>- Empatía</li> <li>- Solidaridad</li> <li>- Ética</li> <li>- Liderazgo</li> </ul>
¿Cuáles son las capacidades críticas que revela este escenario?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Núcleo de investigadores empoderados</li> <li>- Sociedad sensibilizada en temas científicos y medio ambientales</li> <li>- Identificación de nuevas áreas para solucionar problemas nacionales</li> <li>- Reinserción acotada de exbecarios</li> <li>- Crecimiento económico sostenido reflejado en el aporte particular para I+D+i</li> <li>- Institucionalidad robusta en ciencia, tecnología e innovación, mejor distribución de las oportunidades sociales</li> <li>- Gestión y regulación favorable a la ciencia, tecnología e innovación</li> <li>- Priorización de áreas estratégicas del país, financiables sostenidamente</li> </ul>
¿Cuáles son los actores sociales en capacidad de liderar este escenario?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Universidades</li> <li>- Tomadores de decisiones concientizado</li> <li>- Investigadores</li> </ul>

**Escenario de cambio estructural o de transformación**

Pregunta	Conclusión
<p><b>¿Cuál es la imagen de futuro que contiene este escenario?</b></p>	<p>La ciencia y la tecnología son fundamentales en la toma de decisiones gubernamentales y empresariales para el desarrollo del país.</p> <p>La inversión en I+D+i está apoyada en el presupuesto gubernamental y de las empresas de manera relevante bajo una gestión óptima y descentralizada.</p> <p>El Estado guía hacia dónde se dirige la CTI en temas como generación de patentes y normas a seguir.</p> <p>Educación de alta calidad desde edades tempranas que permea en la educación superior.</p> <p>Las universidades desarrollan I+D+i en estrecha colaboración con las empresas nacionales e internacionales y el Estado. Existen docentes universitarios con talento y preparación académica del más alto nivel.</p> <p>Sistema de Acreditación Institucional, de Carreras y Profesionales consolidado en armonía con estándares de calidad internacional.</p> <p>Ingreso de nuevos actores en cuanto a formación y capital humano con una participación activa del sector empresarial y la sociedad en su conjunto sobre la toma de decisiones en educación.</p> <p>Mejor escenario posible en infraestructura para investigación utilizando el sistema actual.</p> <p>Investigadores como emprendedores o en alianza con empresarios y aumento de la vinculación entre los centros de investigación existentes con las empresas.</p> <p>Desarrollo de infraestructuras destinadas a investigación interuniversitarias e interinstitucionales con desarrollo óptimo presupuestario y profesional preparado para generar conocimiento de impacto mundial.</p> <p>Alianzas estratégicas nacionales e internacionales para promover la investigación.</p>
<p><b>¿Cuáles son los principales valores que expresa este escenario?</b></p>	<p>Compromiso, perseverancia, equidad/ inclusión; creatividad e innovación, colaboración, ética y liderazgo.</p>
<p><b>¿Cuáles son las capacidades críticas que revela este escenario?</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Voluntad política</li> <li>- Capacidad de anticipar el futuro, inteligencia estratégica, planeación participativa.</li> <li>- Capacidad de negociación, articulación y coordinación aspiraciones y expectativas de diferentes actores y espacios.</li> <li>- Comunicación y liderazgo</li> <li>- Focalización de esfuerzos en temas críticos de alto impacto.</li> <li>- Gestión eficiente de recursos enfocada en resultados.</li> </ul>
<p><b>¿Cuáles son los actores sociales en capacidad de liderar este escenario?</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lidera el Estado: Presidencia, ministros (MEF, MEDUCA, Salud, MIDA) SENACYT y Centros de I+D.</li> <li>- Grupo facilitador de país donde participan y colaboran:             <ul style="list-style-type: none"> <li>o Sectores productivos, gerentes de grandes empresas.</li> <li>o Dirigentes de gremios y sindicatos.</li> <li>o Personalidades de la sociedad civil organizada.</li> <li>o Universidades</li> <li>o Comunidad científica organizada</li> </ul> </li> </ul>

5

***Fortalecimiento de la capacidad de  
Gobernanza del sistema de Ciencia, Tecnología  
e Innovación de Panamá***

---

- 5.1** **Acerca de la gobernanza del sistema nacional de innovación en Panamá. Ignacio Avalos Gutiérrez.**
- 5.2** **Hoja de ruta de la Mesa de Gobernanza.**

## ACERCA DE LA GOBERNANZA DEL SISTEMA NACIONAL DE INNOVACION EN PANAMA

### PARTE A. Consideraciones generales

#### 1. El escenario en el Siglo XXI: La sociedad del conocimiento.

Conforme se ha señalado y argumentado de manera abundante en la literatura especializada, el conocimiento científico y tecnológico es considerado un factor determinante en la estructuración y desempeño de las sociedades contemporáneas y se ha convertido en un elemento indispensable para impulsar su desarrollo económico y social. Hoy en día los países dependen, en buena medida (y sin que al decirlo se adopten posiciones deterministas, pues estamos hablando de procesos sociales, influidos por infinitas razones de toda índole) de la capacidad de orientar y administrar el desarrollo tecno científico. Las transformaciones que origina y van tomando cuerpo son profundas y ocurren de manera acelerada y, si bien tienen su epicentro en un grupo relativamente reducido de países, sus repercusiones son, en distintos modos y grados, de alcance mundial. Es decir, se trata de una nueva sociedad, que hoy se puede denominar la del conocimiento.

Los historiadores suelen distinguir, a grandes rasgos, tres etapas en la evolución del capitalismo: el capitalismo mercantil, el capitalismo industrial, y el capitalismo fundamentado en el conocimiento. Se señala, entonces, la “desmaterialización” del proceso productivo en la medida en que el conocimiento se convierte, según he apuntado varias veces a lo largo de estas páginas, en una fuerza productiva de enorme gravitación en la generación de bienes y servicios. A propósito de ello, señala el Banco Mundial (2012) que los cálculos de la riqueza total –que incluyen el capital producido, el natural, el humano y el institucional– indican que el capital humano y el valor de las instituciones constituyen, en los países más desarrollados, la mayor proporción de la riqueza. En síntesis, mundialmente el capital natural representa el 5% de la riqueza total, el capital producido el 18% y el capital intangible el 77%.

#### 2. La “explosión” del conocimiento y el nuevo paradigma tecnológico.

Se muestra en algunos estudios que, hasta no hace mucho, el conocimiento de base disciplinaria, registrado internacionalmente, duplicaba su volumen cada 50 años. Ahora lo hace cada 5 años y se estima que para el año 2020, o sea, para pasado mañana, se duplicará cada 73 días, vale decir cada dos meses y pico. Ni que decir del complejo organizativo y financiero que hace posible tal cosa.

Desde hace algunos años, relativamente pocos, se ha venido conformando un nuevo paradigma tecnológico, esto es, un conjunto articulado de conocimientos, tecnologías e innovaciones, provenientes de diferentes disciplinas y de la manera como se entreveran y se potencian mutuamente, tal y como han tenido lugar en otros tiempos de la historia. (Pérez, 2008). El nuevo paradigma ha sido identificado como NBIC (por sus siglas en inglés) y se encuentra conformado por la Nanotecnología, la Biotecnología, las Tecnologías de la Información y la Comunicación y las Ciencias Cognitivas (Nano-Bio-Info-Cogno). Desde allí está cobrando forma, así pues, un sistema de tecnologías que abre inmensas posibilidades a la creación de conocimientos de gran impacto, en diversos sectores, y abriendo paso a modificaciones de mucho calado en los modelos productivos, educativos, de investigación, etc.

### 3. Crisis del Modelo de Desarrollo.

En el año 1620 Francis Bacon escribió que la misión de la ciencia era convertir al hombre en el dueño del universo. Sintetizó de esta forma su filosofía del desarrollo, vigente hasta nuestro días aunque sometida a severos cuestionamientos. Se habla, por eso, de la crisis de la era baconiana. Es importante indicar que no sólo se trata de la crítica al modelo desde el punto de vista ecológico. También se expresa, así mismo, en la existencia de profundos desacomodos políticos, económicos y sociales que caracterizan la vida de los terrícolas. En suma se está proponiendo un desarrollo menos marcado por el mercado, hasta ahora su eje central.

Como es sabido, la crítica al patrón industrial ha traído consigo, igualmente, dudas y desconfianzas acerca del desarrollo tecno científico, visto éste con una alta cuota de responsabilidad en los problemas que confronta la humanidad. Se trata, hoy en día, de un tema susceptible de controversia política y, lejos de considerarlo sólo como cuestión que concierne únicamente a científicos y tecnólogos, se le mira, analiza, evalúa y planifica en el entendido de que implica procesos sociales que arrojan a diversos actores sociales y suponen distintos intereses (a este punto se regresa un poco más adelante). Hay en este contexto un movimiento político y social importante que impulsa el derecho a la participación de los ciudadanos en la orientación y evaluación del desarrollo tecno científico.

### 4. ¿Nuevo Capitalismo? o ¿Post Capitalismo?

El conocimiento es un bien intangible que guarda ciertas características particulares, entre ellas que se trata de un bien público, aunque apropiable, su consumo no agota su disponibilidad y su costo de difusión es casi cero. (Rifkyn, 2014). Asomo así, apenas la punta de un tema complejo que amerita muchas más páginas y que no se encuentra exento de importantes polémicas e interrogantes ¿Habrán un nuevo capitalismo o se configurará, más bien, un esquema post capitalista? Esta pudiera ser la pregunta que mejor ilustra el debate suscitado.

### 5. La gobernanza de las actividades de CTI.

En los últimos tiempos, el manejo de los numerosos y distintos aspectos asociados a la promoción, orientación y evaluación del desarrollo tecno científico se ha vuelto mucho más complejo. A propósito de ello es conveniente presentar, previamente, algunas consideraciones de tipo conceptual a fin de hablar, luego, de la gobernanza en el área de CTI.

La Real Academia de la Lengua Española, en la vigésima segunda edición de su Diccionario, habla de la gobernanza como del “Arte o manera de gobernar que se propone como objetivo el logro de un desarrollo económico, social e institucional duradero, promoviendo un sano equilibrio entre el Estado, la sociedad civil y el mercado de la economía.” En esencia, se trata de una forma de gobierno es un reconocimiento del Estado y los demás agentes sociales frente a la necesidad de la cooperación entre ellos para que cada uno alcance mayor eficiencia en sus políticas, como se verá un poco más detenidamente en las siguientes líneas.

Señalado lo anterior gobernabilidad y gobernanza son conceptos diferentes, aunque obviamente se encuentran muy relacionados. La primera tiene que ver con el papel del Estado (o una entidad pública) frente a la sociedad. La segunda, en cambio, se refiere a la manera cómo participa la sociedad en las decisiones del Estado haciendo énfasis en la creciente importancia de organizaciones no gubernamentales (en un sentido más amplio

se habla de la sociedad civil) en las nuevas formas de gobernar. Expresado en forma distinta, la gobernanza se ejerce en un sistema integrado por diversos actores en el que cada cual tiene poderes parciales, sin que nadie tenga el monopolio del poder global sobre el mencionado sistema. En cambio, el gobierno se caracteriza por la existencia de un agente principal, por ejemplo el Estado, cuyo poder prevalece sobre el de cualesquiera otros agentes.

Los autores sostienen, entonces, que la gobernanza expresa una transformación de la "estatalidad" en las democracias, a través de la transición desde formas jerárquicas y soberanas de ejercer el poder, hacia modalidades más cooperativas. Este nuevo modelo, añaden, fomenta las interacciones Estado-Sociedad y supone un modo de coordinación de agentes sociales que hace más efectivo el diseño de políticas públicas. El énfasis recae en la coordinación vertical y horizontal de las políticas, prestándole más atención al contexto social que en el modo tradicional de gobierno. En otros términos, apuesta más a la concertación y a la negociación que a la jerarquía e imposición en la ocasión de llevar a cabo el diseño de políticas dentro del marco en que operan distintos actores y se juegan distintos intereses. (Innerarity, 2011)

## **6. Del "sector" al SIN.**

Las condiciones dentro de las que tiene lugar el desarrollo de las actividades de CTI, en el marco de la Sociedad del Conocimiento, traen consigo cuestiones nuevas que repercuten sobre la gobernanza asociada a tales actividades. Expresándolo de otra manera, no es lo mismo orientar, promover o regular el "sector científico", noción en torno a la cual se crearon los diferentes Consejos Nacionales de CTI en América Latina, a finales de los años sesenta y principios de los setenta, que si se trata de los sistemas de innovación.

La Sociedad del Conocimiento implica una plataforma institucional (valores, organizaciones, normas, leyes, reglamentos, pautas administrativas...), en la que tiene lugar la generación, distribución y aplicación de conocimientos e innovaciones en sus diversos formatos y orientados a diversos propósitos sociales y económicos. Se habla, así pues, del Sistema Nacional de Innovación (SNI), aunque en realidad se trata, más bien, de diversos sistemas de innovación: regionales, locales y hasta transnacionales, así como sectoriales, que evidencian un tramado de instituciones públicas y privadas cuyas actividades e interacciones inician, importan, modifican y difunden innovaciones en sus diversas formas. Es, así pues, una manifestación institucional que cobija elementos científicos, tecnológicos, políticos, económicos, sociales, legales, que conciernen al desarrollo de las innovaciones.

Por lo general, hay un cierto consenso en la consideración amplia de la innovación, sobre todo para aquellos territorios en los que predominan sectores de baja y media tecnología. De lo expuesto precedentemente se deduce que en los países como los latinoamericanos es conveniente utilizar esa consideración amplia, dando así cabida no sólo a las innovaciones tecnológicas, sino también a las organizacionales y sociales y referidas tanto a los campos de la producción, manufacturas y servicios, como del consumo y la sociedad (Albornoz, 2011). En lo que respecta a esta discusión, en lo dicho páginas atrás: la gobernanza de CTI se remite al manejo de los sistemas de innovación.

## **7. Una mirada panorámica sobre América Latina desde el punto de vista de sus capacidades en CTI.**

Tomando en cuenta las obvias y notables diferencias entre los países de la región, en general el panorama revela que América Latina tiene pendiente todavía una enorme

tarea en cuanto al desarrollo de sus capacidades en CTI, sobre todo si se miran las transformaciones, radicales y aceleradas que están teniendo lugar hoy en día.

Históricamente hablando, en los países latinoamericanos el tema CTI no ha sido de mucha relevancia. Ha sido, por el contrario, un asunto relativamente marginal (con diferencias a lo largo del tiempo, claro), que ha concernido, sobre todo, a la comunidad científica. Hoy en día el discurso político se ha modificado (su eje es la innovación, no solo ni principalmente las actividades de I+D y se ha extendido, más allá del ámbito científico, hacia el sector productivo) y ha alcanzado una cierta visibilidad colectiva. Sin embargo, no puede decirse que el tema CTI sea un tema sobresaliente en la agenda pública nacional, ni tampoco que gravite significativamente en las discusiones sobre el futuro.<sup>22</sup>

Por otro lado, la plataforma institucional no se corresponde en la medida necesaria con el formato del Sistema Nacional de Innovación (en sus diferentes expresiones: local, regional, transnacional, sectorial). Por lo general se carece de las articulaciones mínimas necesarias para que se produzca el desarrollo de las innovaciones, incluyendo el rol que desempeña el Estado.

Al mismo tiempo, la política CTI no tiene la centralidad requerida dentro del conjunto de políticas públicas. Es una "política más", que a menudo es denegada en la práctica por las demás políticas (económica, educativa...). Además no termina de entonar con la dinámica propia de los sistemas de innovación y, encima de ello, el cortoplacismo, la intermitencia, la dispersión, la redundancia, no son características del todo extrañas en ella, en el medio latinoamericano, falencias que tiene que ver con un Estado que no es capaz de producir estrategias y políticas de calidad.

Por otra parte, calibradas por sus efectos prácticos, las políticas públicas en CTI no suelen favorecer iniciativas encaminadas a la creación y fortalecimiento de las capacidades tecnológicas de las empresas. Cabe anotar que hay, obviamente, excepciones muy importantes y que lo señalado, reitero una vez más, no es sino una apreciación muy gruesa que admite innumerables matices.

En sus distintos niveles el sistema educativo, inclusive el universitario, muestra severas falencias y distorsiones. Una mala noticia, sin duda, puesto que en estos tiempos, el llamado capital intelectual reviste una importancia crucial. En lo que se refiere a los investigadores, las cifras indican que se cuenta con siete veces menos que el promedio de los países de la OCDE, que la mayoría trabaja en ciencias sociales y que alrededor de apenas un tercio trabaja en el sector productivo (la mayor parte se desempeña en el espacio académico).

En lo que atañe a la inversión en I+D, América Latina aporta tan solo el 2,4% de la inversión mundial. En términos del PIB de los países de la región solo representa el 0.67 % del PIB y los recursos vienen principalmente del presupuesto público, no del sector productivo.

## **8. Modelos institucionales en CTI: Algunas evidencias generales tomadas de algunos países latinoamericanos.**

Desde el cuadro dibujado en la sección precedente, es fácil concluir en la necesidad de modificar de manera significativa la manera de abordar el tema CTI en la mayor parte

---

<sup>22</sup> Ante las actuales dificultades confrontadas por los países de la región, consecuencia de diversos factores que afectan la economía mundial, varios países optaron por reducir el presupuesto destinado a Ciencia y Tecnología.

de la región. No obstante, la revisión de la experiencia latinoamericana muestra algunas buenas lecciones, relacionadas con los aspectos que se mencionan a continuación.

Desde luego hay diversos modelos institucionales de CTI, cada uno con sus ventajas y desventajas, pero a los efectos de este documento tal vez lo más conveniente no sea referirse a cada uno en particular, sino, más bien, identificar cuáles son los rasgos que, en distinto grado y con sus particularidades, es posible ver en los modelos institucionales relativamente más exitosos (Ejemplos: Brasil, México, Argentina, Chile, Colombia, Uruguay).

### ***Un Consenso Nacional.***

Se trata un amplio pacto social de acuerdo al cual se certifica la importancia del desarrollo CTI, como parte, desde luego, de una visión del país.<sup>23</sup> Dentro del acuerdo se negocian los principales objetivos estratégicos y los mecanismos necesarios para llevarlos a cabo. Dependiendo de cada país, incluye a los partidos políticos, a los agentes económicos y organizaciones empresariales, a laboratorios científicos y universidades, al sistema financiero y a los agentes y organizaciones sociales (las asociaciones de consumidores, por ejemplo) y las organizaciones no gubernamentales. Busca, en fin, un consenso capaz de amparar diferentes modos de representación de los intereses colectivos y, por tanto, de articulación de los distintos actores sociales. El éxito ha sido variable, como apunté, pero es un atributo presente en los casos más exitosos, cosa nada fácil, en nuestros países, entre otras razones por el déficit de capital social.

### ***El Sistema Nacional de Innovación.***

Se ha impulsado y consolidado de manera relevante una institucionalidad (organizaciones, leyes, reglamentos, valores...) que, según indiqué páginas atrás, se ha descrito como el Sistema Nacional de Innovación y se ha ido expresando en nuevos instrumentos y cambios organizativos y legales. En pocas palabras, se ha venido observando una transición desde las instituciones del “modelo lineal”, basado en la oferta de conocimientos, a las de un nuevo modelo de interacción entre la producción científica y las demandas sociales. Según apunté páginas atrás, esta armazón institucional se ha descrito como el Sistema Nacional de Innovación, si bien se distinguen, en términos de su ámbito, otros sistemas de innovación, regionales, locales, sectoriales, con respecto a los cuales ha habido buenas experiencias en América Latina. En cada país los esquemas institucionales ponen de manifiesto ciertas particularidades y, aunque dejan lecciones, no equivalen a un compendio de medidas que pueda aplicarse en cualquier circunstancia.

### ***El Sector Productivo.***

Se considera al sector productivo de bienes servicios (no al “sector” científico y tecnológico, como se entendió durante muchos años), como eje de los sistemas de innovación expresado en firmas individuales, claro, pero sobre todo en redes empresariales de diverso tipo (acuerdos entre proveedores y clientes, acuerdos alrededor de una gran empresa local o global o acuerdos para conformar redes entre competidores, los llamados “clusters”), en torno a las cuales se fue conformando un entramado más amplio que incluye laboratorios de investigación, tanto académicos como públicos, entidades financieras, centros de asistencia técnica, etcétera y en donde entran en juego diversas capacidades, entre ellas, desde luego, las capacidades de

---

<sup>23</sup> Los acuerdos básicos en torno al desarrollo CTI es una constante en un buen número de países asiáticos y europeos

Investigación y Desarrollo (IyD), aunque participando de manera diferente a como se interpretaba desde la perspectiva teórica del denominado Modelo Lineal de Innovación.

### ***La Política de Ciencia, Tecnología e Innovación.***

La Política CTI muestra un perfil que la hace muy distinta a la Política que dominó el escenario durante mucho tiempo en los países latinoamericanos y que, en cierto grado, prevalece todavía, al menos en varios de sus rasgos.

En los países de la región observados y que muestran mayores avances en el plano de la Política CTI es posible observar los siguientes elementos:

- a) Se encuentra diseñada desde un nivel administrativo que jerárquicamente le permite la coordinación y transversalidad con otras instituciones y otras políticas públicas (económicas, industriales, agrícolas, educativas), en el entendido de que todas tienen efectos con respecto al desarrollo CTI y representan distintos ámbitos de intervención. Se trata de Ministerios, Consejos de Ciencia y Tecnología, organismos de coordinación interministerial en políticas de ciencia, tecnología e innovación, Secretaría de Estado. Esta estructura organizativa frecuentemente se da la mano con la existencia de una Ley Marco que ordene, desde el punto de vista normativo las actividades que realizan los actores del Sistema Nacional de Innovación. Si bien en la mayoría de los países latinoamericanos existe esta figura, en sus distintos formatos, en algunos casos se trata de organismos de mera existencia formal dentro del organigrama, mientras que en otros funcionan, efectivamente, como espacio de coordinación y consulta dentro de los gabinetes de gobierno.
- b) Está concebida en función del fortalecimiento de los sistemas de innovación, de acuerdo a sus distintos ámbitos (nacional, regional, local). En efecto, han surgido estrategias y políticas, mecanismos institucionales (incluyendo de manera destacada mecanismos legales que progresivamente han ido marcando distancia del "modelo lineal", basado en la oferta de conocimientos, acercándose a un esquema de interacción entre diversos actores, en el marco de los sistemas de innovación.
- c) Es concertada a partir de esquemas más cooperativos, tanto en lo que se refiere a su elaboración como a su implementación, lo cual implica la articulación y acuerdos de múltiples agentes que, como ya se mencionó, se desenvuelven de acuerdo con objetivos, lógicas e intereses disímiles. Que sea una política pública no quiere decir que sea una política del gobierno, pensada y puesta en práctica solo por éste. Es una Política en la que, además del Estado, intervienen otros agentes sociales, que implica gobernabilidad y gobernanza, según la distinción establecida en páginas anteriores.
- d) Se pone de manifiesto a través de iniciativas horizontales y verticales, recientemente con mayor énfasis en estas últimas.
- e) Se expresa de manera relevante (en lo político, en lo institucional, en lo financiero...) en la promoción de la descentralización y la regionalización de las actividades, diseñadas y llevadas a cabo en función de realidades específicas.
- f) En su cobertura ha sido ampliada a partir de un menú de instrumentos que complementa los instrumentos más "tradicionales" - enfocados éstos sobre todo en las actividades de IyD - y que se amplían hacia el apoyo del desarrollo tecnológico. (Más adelante, en la siguiente sección del documento).

- g) Sin olvidar, desde luego, el corto y el mediano plazo, ha sido considerando el largo plazo, atendiendo a la estabilidad en los objetivos estratégicos básicos (dicho de otra manera, que sea impermeable a las coyunturas adversas).
- h) Se encuentra abierta a la dimensión internacional a través de diferentes convenios, sobre todo, aunque no solo, en el marco de los acuerdos regionales, en el entendido de que la globalización deja su impronta en lo que concierne a los modos los modos de producción del conocimiento, esquemas de financiación y la dinámica de los flujos de intercambio y transferencia del conocimiento.
- i) Se ha avanzado en el fortalecimiento de las capacidades del Estado para formular, controlar y evaluar políticas de innovación conforme a los lineamientos de la estrategia nacional, así como hacer seguimiento de las tendencias del desarrollo tecno científico a nivel mundial. En algunos países se ha creado la figura del Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, tema que se toca en la siguiente sección.
- j) Se ha progresado, aunque no mucho, en sentar las bases para la participación ciudadana en la orientación del desarrollo CTI como condición de la democracia en la Sociedad del Conocimiento (y de la Sociedad del Riesgo), tema se toca de manera más amplia en la próxima sección.

## **Parte B. Consideraciones en torno a algunos temas surgidos en las reuniones efectuadas en la SENACYT.**

En las diversas conversaciones que tuvieron lugar en la SENACYT, salieron a relucir ciertos temas de particular interés para Panamá. En la presente sección trato de hacer algunas consideraciones al respecto, de acuerdo a mi propio recuento y a la manera en que, no siendo panameño, los entendí. Desde esa obvia limitación, asomo algunas sugerencias que buscan “pañamenizar” en cierto grado las páginas anteriores.

### **1. El Consenso.**

El consenso es una pieza clave dentro de la gobernanza del desarrollo tecno científico. Se trata de un acuerdo básico que suponga el convencimiento colectivo de que se trata de un asunto medular e incluya un sentido mínimo de dirección. Percibo que Panamá, al igual que otras naciones latinoamericanas, requiere con urgencia un consenso.

Este hay que construirlo y tejerlo, bajo la premisa, común a prácticamente todos los países latinoamericanos, de que el tema CTI no es un tema central de la agenda nacional. La tarea implica al menos tres elementos. En primer lugar un relato sencillo y argumentalmente poderoso que muestre que el futuro del país se escribe en clave CTI. En segundo término un programa de diálogos con actores sociales que graviten de manera importante en la sociedad. Y en tercer lugar, un plan intenso y permanente para fomentar la cultura científica y la percepción pública de la ciencia y la tecnología. Una tarea concreta que podría servir para propiciar un consenso pudiera ser la elaboración de una Ley Marco para CTI.

Si las condiciones así lo imponen, si no son propicias para suscribir un pacto nacional, cabe intentar previamente acuerdos parciales, de carácter regional o sectorial.

## 2. Una cuestión de organización institucional: iyd e innovacion ¿juntas o separadas?

El desarrollo histórico latinoamericano - algo se ha dicho de ello en las páginas precedentes - registra la creación de Consejos Nacionales de Ciencia y Tecnología que, desde el punto de vista formal, concentraban en sus funciones la promoción del desarrollo científico y del desarrollo tecnológico. Digo desde el punto de vista formal, porque en la práctica se ocuparon más bien poco del desarrollo tecnológico, en gran parte porque se encontraban conceptualmente diseñados bajo los preceptos del Modelo Lineal de Innovación, el cual supone principalmente tres cosas: que la innovación depende de las actividades de I+D, que la actividad de I+D debe conducir a la innovación y, por último, que la innovación relevante es la que proviene de las actividades de I+D. Sin embargo, los estudios sobre la cuestión han revelado que el proceso de innovación no ocurre conforme a estos tres preceptos.

## 3. Un nuevo menú de políticas tecnológicas.

Con el paso del tiempo, las nuevas condiciones del desarrollo de estos países, así como la aparición de nuevos enfoques teóricos y metodológicos concernientes a los procesos de generación de conocimientos y, en particular, a los procesos de innovación, fueron determinando una separación institucional parcial entre las organizaciones encargadas de la investigación y de las encargadas del desarrollo tecnológico y las innovaciones

Así las cosas, si bien no se observa la separación en los organismos de más alto nivel (Ministerios, mecanismos de coordinación interministerial...), si se aprecia en otros niveles. En efecto, en distintos países de la región se advierte la aparición de organismos centrados en asuntos más vinculados al sector productivo (el Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad, de Chile, es un claro ejemplo entre otros). Dicho de manera muy apretada, tal especialización descansa en buena medida en la evidencia de que las actividades de Investigación y Desarrollo son sólo una parte del proceso de innovación, no siempre presentes, y que la innovación se produce también por otros caminos y no por eso deja de tener relevancia. Numerosos estudios ponen de manifiesto que la mayor parte de las empresas lidian con el cambio técnico no sólo ni fundamentalmente a través de los centros de investigación. Adicionalmente, conforme ya se precisó con antelación, los procesos de innovación no están principalmente ligados a la generación de innovaciones radicales, sino a actividades ligadas a múltiples tipos de aprendizaje que se expresan en distintos tipos de innovaciones incrementales.

Dado lo anterior, en los países de la región, en unos más que en otros y en cada uno de acuerdo a ciertos perfiles particulares, ha ido emergiendo un conjunto de instrumentos, relativamente nuevos, orientados hacia el desarrollo tecnológico, entre los que cabe destacar los siguientes (BID, 2013):

- Fondos sectoriales para la innovación.
- Promoción de redes tecnológicas.
- Agrupaciones productivas de innovación y parques tecnológicos.
- Sistemas de información en ciencia, tecnología e innovación.
- Centros de transferencia tecnológica con servicios amplios.

- Infraestructura de información y transferencia de tecnología (orientados hacia la transferencia de competencias científicas y tecnológicas y a la prestación de asistencia a la industria).
- Financiamiento o cofinanciamiento de mecanismos de protección de la propiedad intelectual (apoyo financiero para el pago de tarifas asociadas con solicitudes y renovaciones).
- Una mayor promoción y financiamiento de alianzas de innovación entre universidades e industrias (cooperación en I&D, capacitación y movilidad de recursos humanos, licencias y empresas nuevas).
- Búsqueda de tecnologías y seguimiento de su desarrollo.
- Promoción de redes internacionales de innovación (vínculos con redes globales de investigación y entre investigadores nacionales y empresas en el exterior).

#### **4. En síntesis: una separación institucional relativa.**

Se han ensayado, así pues, numerosos y variados instrumentos que apuntan, como no se hizo en tiempos pasados, al fortalecimiento de los sistemas de innovación. Los mismos implican una diferenciación (preservando siempre los vínculos), con respecto a la institucionalidad abocada fundamentalmente a la orientación y estímulo de las actividades de IyD. Estos nuevos organismos, políticas e instrumentos suelen tener mucha cercanía con las instancias gubernamentales que bregan con los asuntos de la economía, de la industria, de la agricultura.

#### **5. Los fondos sectoriales como opción de financiamiento.**

En los países de la región, ha cobrado fuerza la idea de que los procesos de innovación se dan mediante la colaboración de varios y distintos actores que juntan sus capacidades para generar resultados. A título de ejemplo se mencionan algunas iniciativas, entre muchas que podrían sacarse a colación, poniendo el acento en los llamados Fondos Sectoriales.

Esta figura existe en varios países y generalmente han tenido un buen desempeño, por ejemplo en Brasil. En medio de las distintas versiones, cuentan con varias características relevantes, en medio de las distintas versiones.

Algunos rasgos característicos de estos esquemas de financiamiento son que funcionan a través de un mecanismo legal que asegura la estabilidad en el financiamiento, tanto en el monto de los recursos como en el tiempo en el financiamiento de las actividades de apoyo a la innovación. Tienen al mismo tiempo un sistema de identificación, planificación y manejo de los proyectos que se basa en la participación de distintos actores sociales. Los recursos para financiar las actividades de innovación de las empresas pueden provenir del sector público a través de la reasignación de fondos o de préstamos multilaterales, o mediante fondos mixtos generados a partir del financiamiento del propio sector productivo.

También son características de estos esquemas las modalidades de financiamiento en las que se identifican dos grandes líneas: créditos y subsidios o subvenciones. A través de los Fondos se financia de manera complementaria investigación básica y aplicada, y aunque no se aportan recursos directamente a empresas (para lo cual existen otros mecanismos de carácter horizontal), se estimula el desarrollo de proyectos que las incorporan como aliadas.

## 6. Relevancia del sector servicios desde el punto de vista CTI.

Uno de los aspectos que mostraban ciertos países en su concepción de la Política CTI era el de considerar al sistema productivo como eje del SNI. Se hablaba del sector productivo de bienes y servicios.

Los estudios en materia de servicios revelan que, en general y con la excepción de las telecomunicaciones, estos no muestra altas tasas de productividad y que la clave para elevarla reside en la promoción de innovaciones a fin de elevar su desempeño, lo cual es importante, además, por las repercusiones que genera en sectores, como la agricultura o la industria.

Sin embargo, se ha puesto en evidencia, así pues, que las empresas de servicios están comenzando a prestar más atención a la innovación como forma de adaptarse al actual entorno empresarial y, por otro lado, para responder a los consumidores, por lo general mucho más informados que antes y, por tanto, mucho más exigentes en cuanto a la calidad de los servicios que reciben. En este sentido, el progreso de las TICs en las dos últimas décadas ha jugado un papel crucial en el desempeño innovador en esa área.

Desde el punto de vista de la innovación, las investigaciones reportan cinco hallazgos claves, comunes en las empresas que realizan innovación en servicios: 1) El cliente es el nuevo punto de referencia e importa mucho más que la competencia directa, 2) En la innovación en servicios se revisa y muchas veces se cambia el quién hace qué. 3) El espíritu emprendedor es una fuerza motriz para la innovación, la motivación para el diseño de nuevos servicios viene normalmente de la insatisfacción de los emprendedores con lo que hasta ahora se ha ofrecido en sus respectivos nichos 4) La TICs operan como la fábricas de los servicios 5) La Internet es el principal canal de distribución.

## 7. Frente al nuevo paradigma.

La emergencia del nuevo paradigma tecnológico a partir de la nanotecnología, la biotecnología, las tecnologías de la información y las ciencias cognitivas, debe formar parte, me parece, de la estrategia panameña en CTI. Entre otras razones, porque se trata de tecnologías genéricas que afectan a un conjunto amplio de sectores y que, por esa misma razón, pautan de manera relevante el desenvolvimiento social y económico del Siglo XXI. La construcción de capacidades tecno científicas en áreas vinculadas a este nuevo paradigma es, por ende, un asunto necesario, que, además, no se puede posponer.

Sobre todo en el caso de los países medianos y pequeños de la región, pareciera que el propósito estratégico debiera ser el de convertirse en interlocutores inteligentes con respecto a las transformaciones que vienen ocurriendo a partir del desarrollo de este nuevo paradigma. En términos muy generales esto quiere decir disponer de las capacidades necesarias para determinar tendencias, identificar nuevos desarrollos, absorberlos, adaptarlos, difundirlos, etcétera. En resumen, estamos hablando más de estrategias de aprendizaje que de estrategias orientadas principalmente a la generación de innovaciones radicales (de acuerdo a lo sostenido en la parte del texto relativa a la descripción del SNI).

La estrategia implica al menos aspectos tales como la elaboración de un plan amplio de formación de recursos humanos, dentro y fuera del país, incluyendo maestrías y doctorados y que pueda contemplar la contratación de profesionales extranjeros; un gran apoyo a las universidades locales, promoviendo cambios apreciables (dependiendo de la especificidad de cada una de ellas) en los contenidos programático y los modos y fines de la actividad de investigación; y como algo indispensable, un gran énfasis en la

dimensión internacional, pautando acuerdos de distinto alcance, con diferentes socios, con disímiles propósitos, estableciendo alianzas empresariales, redes de investigación con movilidad de investigadores, participando en centros internacionales de investigación, esquemas de cooperación intrarregional en educación superior, celebración frecuente de reuniones científicas y seminarios, todo ello en función de objetivos que sean considerados como importantes (explotación sustentable de recursos, por poner un ejemplo). La perspectiva internacional resulta fundamental para nuestros países a la luz de las implicaciones del nuevo paradigma. Es un camino necesario para acceder al nuevo paradigma.

### **8. Importancia de un observatorio nacional de ciencia, tecnología e innovación.**

En varios países de América Latina, y desde luego también en otras partes del mundo, se ha creado la figura del Observatorio de Ciencia y Tecnología (o un organismo equivalente) con el fin de que el Estado mejore sus posibilidades, sin que sea la única vía, en la gobernanza del SNI.

En tal sentido, la creación de este tipo de organización tiene como propósito la generación de información relacionada con el desarrollo en CTI de un país (o también de una región). No se trata solo de estadísticas e indicadores sobre infraestructura, recursos humanos, presupuestos, etcétera, sino también de estudios de tipo cualitativo expresados en mapas de capacidades tecno científicas, incluyendo labores de evaluación y seguimiento, prospectiva, análisis del entorno, etcétera y, desde allí, apoyar la formulación de estrategias y políticas.

En síntesis, su fin es procesar información acerca de las capacidades, los desafíos y las oportunidades nacionales en materia CTI, teniendo muy presente la necesidad de contar con las condiciones exigidas a fin de poder realizar estudios sobre el futuro.

Desde el punto de vista de su estructura y financiamiento pueden distinguirse al menos cuatro tipos de observatorio (De la Vega, 2015)

- a) Tipo consorcio o estructura mixta. Estos entes reciben un porcentaje del financiamiento del Estado y un porcentaje de las empresas privadas de sus países, que teóricamente debería ser de un 50%. Esto sugeriría que habría una mayor independencia en la construcción de la información que generan, no siendo ésta controlada (ni complaciente) con el gobierno de turno. En la misma dirección, la designación de su personal busca ser autónoma y el ciclo de duración de sus directivos no está vinculado a los ciclos gubernamentales, con lo cual se intenta reforzar su autonomía.
- b) Organismos tutelados por los Ministerios de CyT o vinculados a instancias equivalentes. Estos organismos son financiados totalmente por recursos públicos y corren el riesgo, dependiendo del nivel de desarrollo institucional de los países, de ser presionados por las autoridades gubernamentales.
- c) Organismos de naturaleza académica. Su financiamiento es público, pero ubicados en una estructura académica, se hace más impermeable a la influencia gubernamental.
- d) Organismos que se constituyen en redes o estructuras de cooperación multilateral. La Red de Información Científica y Tecnológica (RICyT) es un ejemplo al respecto, pues recibe fondos de organismos internacionales tales como la (OEA), el (CYTED) y los Organismos Nacionales de Ciencia y Tecnología (ONCyT) de los países socios. Estos entes supranacionales, nacionales.

Pensando en el caso panameño, tal vez la creación de un Observatorio podría ser útil (con la ventaja de que no implica una organización muy grande y costosa). Ayudaría mucho no sólo en el diagnóstico de las capacidades del país en el área CTI y en el seguimiento y evaluación de políticas y proyectos, sino, sobre todo, en la elaboración de estrategias, pensadas a la luz de estos tiempos y en el contexto globalizado, pero desde la perspectiva panameña. Quizá lo más conveniente sería que adoptara la estructura mixta mencionada en el punto (ii). Se protegería su objetividad y contaría con una dirección no exclusivamente gubernamental.

### **9. La vinculación de las capacidades de i y d con el entorno (el caso del programa de las agendas).**

Al contrario de lo que ocurre en los países que cuentan con un SNI consolidado, en buena parte de la región la mayor parte de las capacidades de I+D no se encuentran en las empresas, sino en las universidades y en los laboratorios públicos. El aprovechamiento de tales capacidades mediante su vinculación con el entorno ha sido, por tanto, un asunto de mucha gravitación en las políticas de CTI desde hace más de dos décadas, a través de un recorrido no exento de dificultades que, de manera muy sintética, remiten al nivel de desarrollo de las empresas, a la diferencia de culturas (propósitos, normas, valores) entre las empresas y los centros de investigación y a la precariedad de la institucionalidad asociada a los procesos de innovación (Avalos 2011).

### **10. La innovación social.**

La innovación social, que, por cierto, es tema de la agenda pública en Estados Unidos, Canadá y países de la Unión Europea, era casi ignorada en el escenario latinoamericano. Sin embargo, de unos años para acá, la inclusión social se ha vuelto en un objetivo básico dentro del discurso sobre las políticas de CTI. Se trata de que éstas tengan, entre sus ejes articuladores, el diseño de instrumentos que promuevan remedios para las situaciones de exclusión, esto es, apuntar hacia la integración entre las políticas de innovación y las políticas sociales, lo cual implica que no se debe pensar solamente en términos de conocimiento científico de frontera o en tecnología de avanzada, ya que tanto la innovación como la resolución de problemas sociales en nuestros países suele demandar tecnologías de bajo o medio contenido científico (Albornoz, 2012). El párrafo precedente no niega, desde luego, la importancia de considerar el uso de tecnologías sofisticadas, asociadas al nuevo paradigma tecnológico, con propósitos sociales.

Lo novedoso de programas planteados alrededor del desarrollo de innovaciones sociales radica en la capacidad de identificar adecuadamente la naturaleza de los requerimientos, analizar las mejores soluciones en diálogo con los actores involucrados y ofrecer un análisis de los problemas orientado a su resolución en la forma socialmente más adecuada (Albornoz, 2012).

La generación de tecnologías sociales se muestra, en suma, como un campo de mucha importancia en Panamá. Además de lo que significan en sí mismas, por su utilidad colectiva, pueden ser una prueba de lo que representa el conocimiento y, en tal sentido, favorecer la percepción pública que se tiene de la ciencia y la tecnología y crea una atmósfera favorable a los consensos.

### **11. La vinculación con los científicos que emigran.**

Al enfrentar la fuga de talentos, se han definido exitosos programas de utilización del talento "a distancia" que constituyen valiosos ejemplos para Panamá: Colombia tiene a la Red Caldas, Chile a Chile Global, Ecuador a Prometeo, Argentina tiene el programa

Raíces, Uruguay el Programa Global de Vinculación y México tiene el Fondo de Repatriación de Científicos y Tecnólogos. Además, Costa Rica tiene Costa Rica Global.

## **12. La democratización en el ámbito de ciencia, tecnología e innovación.**

El desarrollo de CTI es cada vez más una cuestión política porque progresivamente se han ido haciendo más visibles los centros de decisión, con sus intereses y valores, y por otro lado han aumentado los conflictos y las tensiones en torno al conocimiento como recurso (López Cerezo, 2012). Así las cosas, ponerle orden y concierto, esto es, elevar la calidad de la gobernanza, se ha vuelto cada vez más importante y urgente.

En el marco de la Sociedad del Conocimiento (y de su contracara, la Sociedad del Riesgo), la participación ciudadana en los asuntos vinculados al desarrollo tecnocientífico han cobrado enorme importancia en varias partes del mundo. Al contrario, en los países latinoamericanos no figura de manera relevante en la agenda política nacional.

Tenemos, así pues, un asunto que debería estar sobre la mesa en el caso panameño, sobre todo si se considera que es, según lo ya expresado, condición de la democracia actual y, por ende, un elemento infaltable en la gobernanza del SNI.

### **Conclusión.**

Vivimos, como se ha dicho con harta frecuencia, no una época de cambios, sino un cambio de época. Cambios que arrastran consigo muchas preguntas que todavía esperan respuesta, puesto que están ocurriendo con más rapidez que la que se tiene para establecer nuevos marcos de análisis que permitan enfrentarlos a partir del trabajo sinérgico entre las ciencias sociales y humanas y las ciencias naturales. Asuman, pues, temas esenciales de índole muy variada (ética, jurídica, política, económica, social, ambiental), sin que aún tengamos las herramientas para actuar sobre ellos con la eficacia requerida.

Frente a todo ello, y si hemos de hacer caso a lo que revela el diagnóstico de sus capacidades tecnocientíficas, los países de la región (unos más, otros menos) no se encuentran en la posición más adecuada para encarar lo que se viene anunciado por los lados de la evolución en CTI.

Urge, por tanto, repensar el futuro desde el punto de vista de las cosas tratadas en el presente ensayo. Pensar en una sociedad que se acerque a lo que se ha llamado la Sociedad del Conocimiento. O, dicho en términos económicos, una sociedad capaz de encarar los desafíos de la "economía ingravida", según la expresión de Ryfkin. Y, finalmente, en lo que respecta a la gobernanza en el escenario CTI, una sociedad que desde el punto de vista institucional se aproxime al SNI. Se trata de encarar la tarea descrita, conforme a los propósitos y posibilidades nacionales, orientándola hacia la inclusión y la sustentabilidad, ubicándola dentro del contexto de la globalización y llevándola a cabo conforme al precepto ético que implica mejorar la calidad de la vida humana, en función, como lo resumió el profesor Amartya Sen, de la expansión de las libertades.

Panamá tiene aquí un punto central de su agenda política.

**BIBLIOGRAFIA CONSULTADA**

Albornoz Mario, Ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo y la cohesión social Programa iberoamericano en la década de los bicentenarios. OEI, 2012.

Avalos Gutiérrez, Ignacio, La Investigación Universitaria con pertinencia social (En el marco de un Sistema Nacional Innovación precario), Universidad Católica Andres Bello (UCAB), Caracas, 2011.

Avalos Gutiérrez, Ignacio, El Dopaje Genético (O que diría el Barón de Coubertain) Corporación Colombia Digital <http://colombiadigital.net/herramientas/nuestras-publicaciones/sociedad-y-calidad-de-vida/item/8489-tecnologia-en-los-deportes-donde-esta-el-limite.html> Bogota, 2015.

Banco Mundial, "Natural Capital and the Resource Curse", *Economic Premise, Poverty Reduction and Economic Management Network (PREM)*. (Canuto, Otaviano y Cavallari, Matheus), 2012.

Beck, Ulrich. La Sociedad del Riesgo Global, Editorial Siglo XXI, España, 2002.

BID, Políticas e Instrumentos en Ciencia, Tecnología e Innovación en América Latina y el Caribe 2009.

BID, Innovation and the New Service Economy in Latin America and the Caribbean (Luis Rubalcaba). 2013.

CEPAL, Ciencia y tecnología para el desarrollo sostenible: una perspectiva latinoamericana y caribeña, 2003.

CEPAL, Nuevas instituciones para la innovación Prácticas y experiencias en América Latina (Gonzalo Rivas y Sebastián Rovira, editores) 2011.

De la Vega, Iván, Observatorios Nacionales de Ciencia, Tecnología e Innovación, Universidad Simón Bolívar, Caracas, Venezuela, 2014.

Dutrénit, Gabriela y Patricia Zúñiga, Políticas de ciencia tecnología e innovación para el desarrollo, La experiencia latinoamericana, Foro Consultivo, México 2013.

Edquist, Charles (2001), *The Systems of Innovation Approach and Innovation Policy: An account of the state of the art*, Sussex. 2001.

Fukuyama, Francis. El Fin del Hombre, consecuencias de la Revolución Biotecnológica, Ediciones B, S.A. Barcelona, España, 2012.

Gibbons, Michael y otros, La nueva producción del conocimiento, Ediciones Pomarés, Barcelona, España, 1997.

Innerarity, Daniel, La democracia del conocimiento (por una sociedad inteligente), Paidós, Barcelona, 2011.

Kerdel Vegas, Ruben Dario Peralta y Cristina Lares Vollmer, editores, *Diáspora del Talento: Migración y Educación en Venezuela*, Universidad de Carabobo, Venezuela, 2014.

López Cerezo, José Antonio, *Democracia en la frontera*, Universidad de Oviedo, España, 2012.

National Science Foundation, *Converging Technologies for Improving Human Performance*. Nanotechnology, Biotechnology, Information Technology and Cognitive Science, Washington, Estados Unidos, 2002.

Estrategia de innovación de la OCDE: llevarle ventaja al mañana, 2013.

OCDE/EUROSTAT: *Manual de Oslo - Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación*. Tercera edición, Madrid, TRAGSA, 2007.

Palacio Sierra, Marta C. *Gobernanza de la ciencia y la tecnología*, Instituto Tecnológico Metropolitano -ITM- Institución Universitaria, Bogotá, Colombia, 2013.

Pérez, Carlota, *La Reforma Educativa ante el cambio de paradigma*, Universidad Católica Andrés Bello, Caracas, Venezuela. 2000.

Pérez Triviño, José Luis, *Deportistas genéticamente modificados y los desafíos del deporte*. *Revista de Bioética y Derecho*, España, 2013.

Rifkyn, Jeremy, *Era del acceso*, Editorial Paidós, Buenos Aires, 2002.

Rifkyn, Jeremy, *The zero marginal cost society*, Palgrave Macmillan, 2014.

Sutz, Judith, *Ciencia, Tecnología, Innovación e Inclusión Social: Nuevos Objetivos, Nuevas Políticas*, Universidad de la República, Uruguay, 2012.

Solanes, Raúl Sebastián, *Tranhumanistas y Bioconservadores: El dopaje genético*, *Revista de Filosofía, Ética y Derecho del Deporte*.

## AYUDA DE MEMORIA DE IDEAS CLAVES

## Ayuda de memoria de ideas claves

### PRIMERA PARTE – Presentaciones

Presentación “**Gobernanza: El futuro de la ciencia, la tecnología y la innovación en Panamá. Institucionalidad, Política y Legislación**”. - Dr. Jorge A. Motta

- El Secretario Nacional destaca la Ciencia, Tecnología e Innovación en los países se asienta sobre los puntos siguientes:
  1. Indicadores del Sistema CTI
  2. Plan Estratégico de Gobierno y PENCYT 2015-2019
  3. Gobernanza de CTI
  4. Marco Legal del Sistema de CTI, Contexto económico de la CTI, Inversión por la empresa privada en CTI y la institucionalidad y visión a futuro.
- En cuanto a la productividad total de los factores en Panamá, el Secretario Nacional destaca que muy poco del aumento en la desconstrucción del PIB se debe a la generación de conocimiento.
- Inversión del Gobierno en Educación como porcentaje del PIB (según nivel educativo): el Secretario resalta que no le estamos dedicando la cantidad de recursos a la educación, en específico a la educación superior y primaria. Como consecuencia de esto, sin fuertes sistemas de educación superior no tenemos personas dedicadas a tiempo completo a la generación de conocimiento (con pocas excepciones) lo que es visible en el número de investigadores por mil respecto de la población económicamente activa.
- En relación a las metas dispuestas en el Plan Estratégico de Gobierno, el Secretario Nacional indica lo siguiente:
  - Inversión de I+D al 0.7%: aspiración que considera difícil de alcanzar.
  - Aumento de investigadores por millón: es una meta un poco más fácil de conseguir. Sin embargo, el problema se encuentra luego del retorno de los investigadores.
  - Becas: no hay problema.
  - 15 nuevas infraestructura: gran inversión, se ve dificultad para lograr estas.
  - Patentes: se está haciendo un esfuerzo en esta dirección.
- El Secretario Nacional destaca que al hablar de Gobernanza no se está hablando solo de SENACYT. Somos parte del Sistema de CTI.
- Institucionalidad
  - Marco Legal, el Secretario recomienda lo siguiente:
    - Fortalecer el decreto de la AIP. Pensar en elevarlo a Ley para darle mayor fortaleza.
    - Revisar cómo mejorar que la inversión extranjera contribuya a la CTI.
    - Evaluar que sistemas de reconocimiento se implementan para atraer a aquellos PhDs que están en el exterior.

- Financiamiento:
  - Existe un fondo que solo se puede utilizar para el financiamiento de Sistema Nacional de Investigadores. Se cree que se puede expandir para usarlo para otros aspectos, es más ágil de utilizar presupuestariamente sin obviar el control previo.
  - Se cuenta con financiamiento insuficiente, en especial para la creación de infraestructura: universidades e institutos de ciencia.
  - Financiamiento sujeto a procedimientos complicados: se considera explorar fideicomisos o agencia implementadora fuera de SENACYT como posibles alternativas.
- Institucionalidad de SENACYT:
  - Se debe trabajar en cómo hacer que el Estado entienda la importancia de la Ciencia en el quehacer nacional.
  - Se necesita trabajar en ética institucional. Hay que trabajar en la Junta Directiva a fin de ordenar los deberes y las cosas que la Junta Directiva debe autoevaluarse ya que hay temas de Gobernanza que le competen a la Junta Directiva.
  - Considerar separación de planificación de la ejecución de programas.
  - CICYT: ¿cómo hacer que tome fuerza? Trabajar en la creación de enlaces con los ministerios que forman parte de CICYT. Hay que lograr que esto funcione.
- Hay que mejorar la equidad territorial en acceso a la ciencia. Generar capacidades en el resto del país, en particular en áreas postergadas y vulnerables.
- En cuanto a la articulación de actores del Sistema de CTI, se indica que se debe seguir impulsando el diálogo de sector privado y con los investigadores y universidades se plantea traerlos a SENACYT para generar un grupo con mayor cohesión e interés con los ex becarios. De igual manera, destaca la importancia de trabajar con el CONEAUPA para que las universidades se acrediten y se eleven a una calidad internacional; trabajar en que las universidades generen conocimiento; en que la mayoría de docentes tengan maestrías y doctorados; y trabajar en un modelo que asegure que los investigadores puedan dedicarse a investigar.
- Internacionalización de la ciencia: se han mantenido limitados vínculos internacionales. Se necesita una mayor y más intensa vinculación con organismos internacionales, universidades, entre otros.
- Conclusión:
  - El sistema nacional de CTI tiene dos limitantes importantes: debilidad de sus procesos administrativos y de financiación que se deben corregir.
  - Los países no pueden obviar la CTI como un pilar esencial para el desarrollo nacional y el crecimiento económico.
  - Un país atrasado en CTI redundaría en un socio que no tiene que ofrecer ni que vender en el mercado internacional.

Comentarios generales a la ponencia:

- Destaca como importante la perspectiva presentada en cuanto al nivel de inversión y articulación que debemos hacer cada uno dentro de nuestro rol. Un estudio que se ha hecho como parte de la Agenda Digital Nacional en la Autoridad para la Innovación Gubernamental es que tomamos los principales índices de competitividad en relación a las inversiones que se han hecho y nos hemos comparado con los países a la vanguardia y Panamá aparece por debajo de los demás países. La inversión que está haciendo Panamá no está consiguiendo el resultado esperado como lo hacen otros países. Estos puntos se deben ver en conjunto y así los economistas podrán presentar una mejor perspectiva del panorama. Hay que mejorar el aprovechamiento de esta inversión ya que de no ser así, se puede caer en un desfase en los resultados para obtener. - *Irvin Halman, Administrador General de la Autoridad para la Innovación Gubernamental*
- Se presentan una serie de temas jerárquicos que se irán tratando, pero al final se retorna siempre al tema de educación. - *Jorge A. Motta, Secretario Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.*
- Existe una irregularidad de políticas públicas en torno a I+D. Los elementos donde la variabilidad de las políticas en torno a I+D se puede visualizar gira en torno a la parte legal. Cita como ejemplo el cambio quinquenal de los miembros de la Junta Directiva de SENACYT (entre otras). A fin de mantener la estabilidad de políticas públicas en CTI recomienda: (a) buscar o revisar el marco legal que genere algo de continuidad en la Junta Directiva, con cambios necesarios para asegurar como mínimo algo de memoria histórica y continuidad. (b) buscar mecanismos para trabajar con instituciones internacionales para generar planes de financiamiento de programas que trasciendan los periodos políticos. - *Diego Eleta, Socio de consultoría, Deloitte*
- ¿Cómo se irá a impulsar (jump-start) el desarrollo? ¿Cómo creamos oportunidades para traer gente que pueda evaluar qué cosas se pueden generar en Panamá? Hay que buscar e identificar oportunidades, crear pequeños proyectos (a los que denomina proyectos embrión y larvas). Se considera que hay que asegurar además de incentivos fiscales, incentivos físicos, laborales e institucionales. Como primer paso, se propone la creación de una "Unidad de Promoción para identificar oportunidades". - *Roberto Brenes, Panabolsa (Empresa Privada, sector de Mercado de Valores)*
- Se señala que un gran problema en Panamá es que tenemos un aparato estatal arcaico con toda clase de limitaciones. Iniciando por limitaciones en el presupuesto, principalmente porque la recaudación de impuestos queda por debajo de lo estimado. Indica que se debe complementar esto con inversión privada. El próximo problema es el gasto, problema de personal (rotación de personal en el estado). - *Guillermo Chapman, Economista*
- Se comenta que la figura del fideicomiso está en un alto crecimiento en América Latina. Esto se da porque la figura obedece a tres características fundamentales para cumplir con los objetivos de una contraloría: transparencia en el manejo de los flujos; control que quede plasmado-fiduciario debe contar con reportes oportunos (7-8 días) a fin de contar con la información para constatar el buen flujo y manejo de fondos; puede ser contratada en tres aspectos fundamentales 1. Flujo de fondos provenientes por ejemplo de organismos internacionales, fuentes privadas manejadas a través de conciliaciones bancarias que mueven estos

fondos a la par de un plan de desarrollo específico; también puede ejecutar las contrataciones de ese programa específicos como fiduciario tienen la disposición de elaborar contratos modelos para consultorías específicas contratación de expertos que provengan del exterior. Ventaja prioritaria es que estas contrataciones se hacen totalmente autónomo. Se mantiene independiente y puede ser motivo de auditorías y control de fiduciarios. Recientemente en cuanto a las APP, se construyó una licitación que ganaron como agentes fiduciarios, pueden desde contratar los expertos para el diseño técnico del proyecto. se contrata a una empresa consultora –fiduciario actúa como intermediador de todo el proceso para lograr una mayor efectividad cambiando deuda por gasto. Buscando que en el momento que el estado no tenga la capacidad de endeudamiento, se apoya en una empresa solvente que pueda dar el recurso otorgando la concesión. En el caso de Honduras se pudo conseguir gracias a la existencia de un banco central. –Cinthya Gonzalez, LAFISE

- Panamá tiene un sinnúmero de diferenciables que podemos capitalizar. Si logramos priorizar las áreas de intervención y trabajamos en conjunto, como en efecto estamos haciendo, nos va a permitir obtener mejores resultados. SENACYT tiene una trayectoria y suficiente información para evaluar el impacto de la inversión en CTI y aprovechar la presencia de las multinacionales. Si les brindamos un ecosistema para desarrollar el talento potencial, pueden aumentar las cantidades de divisiones de estas empresas. Hay que demostrar a los políticos el costo de “no hacer” y sus consecuencias. Segundo debemos demostrar donde nuestras apuestas están siendo eficaces. –Irvin Halman, AIG
- Desde el punto de vista de Gobernanza es un poco ineficiente el tener tantas leyes específicas ya que esto gasta esfuerzos. Se debe hacer una ley básica, independientemente que se hagan posteriormente leyes específicas. Cuando se habla de gobernanza y leyes, desde el punto de vista práctico uno debe tener una base general: sustento a la planificación, protección de los derechos de las personas, diseño institucional y modelos de financiación económicas. No es tanto la llegada sino más bien el camino a recorrer que nos obliga a ponernos de acuerdo en los puntos a recorrer. –Ana Sánchez, SENACYT

Presentación oral **“Marco legal panameño que regula la Ciencia, tecnología e Innovación: cómo superar los cuellos de botella”**. – Dr. Salvador Sánchez, Asesor Legal de Presidencia:

- El problema del marco jurídico comienza desde la propia Constitución. Vale la pena señalar que cuando ocurrió una discusión de un cambio a la Constitución, se recalzó que no había una comisión que discutiera e incluyera la importancia de la CTI para el país.
- Tenemos que preguntar ¿qué cambios normativos son realmente necesarios? ¿Podemos cambiar la realidad a través de incidir en otros campos? Habrán algunos campos de imprescindible cambio legislativo, pero hay otros que pueden irse trabajando y obtener resultados a corto plazo sin necesitar un cambio profundo normativo.
- Gobernanza de SENACYT como pieza central del SNCTI: Es importante la separación de formulación de la ejecución y de igual forma el tema de auditoría.

- Destaca que no tener subsecretario retrasa ejecución. Esto se pudiera resolver legislativamente
- **Contratación pública: se necesita un sistema de contratación pública ajustado a la CTI. En cuanto a la Ley 22 se debe incluir como un procedimiento especial en cuanto a las contrataciones por mérito que se hacen en SENACYT. Un Decreto Ejecutivo pudiera ser un planteamiento previo a la reforma del marco jurídico. SENACYT debe proponer el capítulo que se debe modificar en la CTI. Se debe incorporar ahora a los cambios que se estarán haciendo.**
- En cuanto a otros aspectos normativos: el problema de la fragmentación de las normas de innovación no nos debe quitar el sueño. Se puede codificar a futuro y se puede escoger/realizar la batalla normativa por donde se pueda ser más efectivo. En otros casos si es importante, como el caso de la creación de centros de investigación estatales, poniendo esto en perspectiva. Desde el campo de las ciencias sociales, la ausencia de centros de investigación en ciertos campos que no han sido desarrollado aún es un tema de preocupación.
- En el sentido de lo práctico: cuando se menciona el control previo (Contraloría), aparece la operación de lo que es jurídicamente posible y lo que se realice. En ese punto hay un diálogo que se puede dar con la Contraloría actual para ser más efectivo. La realidad del Sistema pudiera cambiar a partir de un diálogo con la Contraloría.
- En cuanto a la articulación entre aquellas instancias que realizan investigación o colaboración que crean ya espacios de diálogo: Lo más fuerte podrían ser convenios bilaterales con instituciones en los que se pueda trabajar, en particular con la Asamblea Nacional. Hay que ser proactivos en la asignación de recursos, como el monitoreo de los trabajos de CTI y así se anticipa lo que pueda causar problema a la CTI. Con diálogos regulares se pueden crear aliados, en especial con la comisión de Presupuesto. (para qué necesitamos tanto dinero para la CTI). Los diputados son muy sensibles a la información que indique la importancia de los temas, en especial políticamente.
- En cuanto a las consultorías, esto será producto del cambio legislativo. En el tema de contratación de investigadores se puede hacer una salvedad que distinga la contratación de estos profesionales bajo otro parámetro. Actualmente hay ciertas utilidades que presenta este tipo de contratación y rescatar estas.
- El tema de las patentes: la legislación de patentes es probable que sea una de las más áridas tanto para la gente común, como para los investigadores que están desarrollando. Aquí ve importancia al acompañamiento como fundamental.
- Nacionalidad: obstáculo de la nacionalidad puede causar para el avance de la CTI. Hay que saber identificar las resistencias para poder sacar el mayor provecho.

Discusión posterior a la presentación.

- El Secretario Nacional, Dr. Jorge Motta, desea que el Lic. Salvador Sánchez comente sobre ¿cómo ve la situación de la Asociación de Interés Público (AIP), se debe hacer el esfuerzo a moverlo a una ley, se pueden fortalecer más teniendo una ley? A esto el Lic. Salvador Sánchez responde que no se puede negar la iniciativa que viene de la sociedad civil y las empresas y pregunta nuevamente si es imprescindible contar con un marco legal para eso. Anteriormente se tuvo una experiencia frustrada que pretendía inclusive homologar con otros países. En el caso panameño opera a todo nivel las tareas compartidas entre entidades públicas y privadas. Se volverá a ver

seguramente esta normativa en la Asamblea, pero hay que recordar que esta iniciativa fue coartada por una movilización ciudadana y esto supone que no será sencillo el esfuerzo de una Ley.

- Sobre el particular, el Lic. Roberto Brenes indica que este tema se estuvo mirando. Hay que considerar el arriesgar trabajar en un proyecto de ley ya que los adversarios en este tema están en las áreas de medicina y educación. Agrega que se puede llegar lejos mediante convenios, contratos, fideicomisos (recursos financieros y humanos). De esta forma, se alcanzan los propósitos que se buscan sin necesidad de arriesgar obtener el mismo resultado (oposición a la ley) anterior.
- Por su parte Guillermo Chapman resalta la experiencia de otros países con la AIP, el cual anticipa que será el caso actual. Agrega que mucho lo ven como un instrumento de las prácticas. Sin embargo, hay dos preocupaciones: privatizaciones y amiguismos. Indica que se podría sistematizar lo que plantea el Lic. Brenes sin necesidad de llevarlo a una legislación.
- El Dr. Jorge A. Motta indica que conoce ejemplos tales como: Coiba, INDICASAT, CENAMEP y en el caso del Banco Nacional, la Asociación para el Sector Lechero.
- El Ing. Irvin Halman indica que se está en conversaciones con el MEF para el tema del proyecto de Banda Ancha. Uno de los mecanismos que se está evaluando es el de Asociación Público-Privada (APP) a fin de que sea una situación de Ganar-Ganar.

Presentación, “**Contexto económico de la CTI en Panamá. ¿Cuáles son las áreas de oportunidad para CTI?**”, -Dr. Guillermo Chapman, Economista

- El Dr. Chapman introduce su ponencia indicando que debemos examinar la naturaleza de nuestra economía, desempeño, oportunidades que brinda, carencias, entre otras a fin de identificar las áreas donde podemos tener mayor impacto.
- Refiriéndose a la Productividad Total de los Factores (PTF) de Panamá, el Dr. Chapman destaca lo siguiente:
  - Históricamente, la PTF de Panamá es menor que un punto porcentual por año
  - El rango en la mayoría las economías en crecimiento está entre 1 y 4 y esta es una de las metas que hay que ponerse en el diseño del programa de CTI y evaluar cómo se contribuye a mejorar ese aporte.
  - El aporte de K ha sido muy elevado: entre 25% y 30% del PIB y es difícil incrementarlo
    - Sobre este punto, agrega que en los últimos años se ha estado invirtiendo una cuota grande del PIB (casi 1 tercera parte). Hay dos extremos de estilo de desarrollo de los países. Uno de estos es la inversión masiva que produce crecimiento económico con rendimiento relativamente bajo (e.g. Unión Soviética y similarmente Japón). Lamentablemente, Panamá se está yendo a ese modelo.
  - La contribución de T depende de la demografía y de su calidad que solo se puede incrementar a largo plazo
  - Un crecimiento elevado depende de la PTF

- El Dr. Chapman presenta los sectores que muestran históricamente el mayor tamaño relativo y crecimiento más elevado nos dan una pista de su potencial futuro:
  - Transporte y comunicaciones
  - Comercio (incluye Zona Libre de Colón-ZLC)
  - Construcción
  - Turismo

Agrega que además se debe mirar sectores estratégicos que afectan la calidad de la vida y la productividad de la economía

- Actualmente los sectores con buen desempeño dentro de los presentados arriba son:
  - Transporte y telecomunicaciones
    - Logística (trasbordo, procesamiento e interconexiones)
    - TI (Tecnologías de la Información)
  - Comercio, incluyendo ZLC
    - Desarrollo de APP: ventas, inventarios (CSS)
    - Comercio electrónico
  - Construcción: técnicas, materiales y uso de energía
  - Turismo: preservación de la naturaleza, vida animal y vegetal (medicinas)

Sobre estos puntos indica que hay que evaluar el modelo de la Zona Libre de Colón ya que el modelo de una Zona Re-Exportadora puede que esté obsoleto. Destaca también que es importante para el comercio la utilización de las Tecnologías de la Información (TI) y cita como ejemplo su aplicación en los procesos de compra de medicamentos de la CSS.

- En cuanto a Sectores Estratégicos indica que estos son detectados por su desempeño histórico pero que representan una problemática para el país.
  - Hídrico: Se requiere de una política de largo plazo la cual a su vez requiere de muchos recursos tecnológicos para enfrentar temas de investigación y preservación de fuentes de agua y la administración del agua para uso humano.
  - Ingeniería/economía de transporte urbano
    - Racionalización del transporte urbano, ¿existe un plan maestro para esto? Se requiere investigación.
    - Sistema de transporte interurbano
  - Sistema de verificación y autorización de medicamentos: los controles actuales constituyen más bien una barrera.
- Como comentarios finales el Dr. Chapman agrega que quedan por fuera la Agricultura y Ganadería, sectores que no están en el mapa y que están decreciendo, históricamente no atendidos.
- El Secretario Nacional, Dr. Jorge A. Motta, considera real el tema de que la inversión en CTI la debe hacer el Estado. El Dr. Chapman indica que es difícil

enfocar todo desde el sector privado, sin embargo para traducir la CTI en resultados, el implementador tiene que ser el sector privado. El gran desafío es como superar la situación actual. Finaliza indicando que hay que crear el mecanismo para ejecutar fondos, por ejemplo mediante organismos o programas de fondos pareados (matching funds).

NOTA: La información correspondiente a la ponencia del Dr. Guillermo Chapman se rige bajo a lo descrito en la filmina final:

*La información aquí contenida es propiedad de INDESA. Todos los derechos están reservados. Queda prohibida su duplicación, uso, reproducción y/o distribución sin el consentimiento expreso de INDESA. La duplicación, uso, reproducción y/o distribución no autorizada de esta información podrá ser penada por la Ley. INDESA no proveerá garantía alguna, explícita o implícitamente, sobre la información contenida en este documento. INDESA no será responsable en el evento de daños directos o indirectos (incluyendo pero no limitados a pérdidas de utilidades, cierre de operaciones, pérdida de información de negocios o cualquier otra afectación) derivados del uso (o no uso) de esta información.*

Presentación “**La institucionalidad del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación**”, -Dr. Eduardo Ortega, VP & Director, I+D Clínico y Asuntos Médicos, GSK Vacunas Latino América y el Caribe.

- EL Dr. Ortega inicia su ponencia presentando el porcentaje de gastos en investigación e investigación y desarrollo de los Estados Unidos de América en el periodo de 1956 a 2004. Destaca que no se puede hacer investigación científica sin la inversión privada, ésta es necesaria ya que el Estado no lo puede hacer solo. En los Estados Unidos tomó casi 30 años para que la inversión privada y la pública en investigación estuvieran a la par. En cuanto a la investigación y desarrollo, el estado disminuyó su inversión a partir de los años 80, sin embargo la industria privada incrementó su inversión. Relativo al financiamiento de la investigación médica en los Estados Unidos, se visualiza también una tendencia hacia el incremento de la inversión privada y un descenso de la inversión del Estado. Este cambio de paradigma ha hecho que el estadounidense revise cuanto se invierte vs cuanto se obtiene y en especial si se está invirtiendo en las áreas con las prioridades adecuadas.
- Sobre el financiamiento privado de la investigación en Panamá, actualmente no tenemos universidades con credibilidad ni que genere conocimiento. Se requiere orientar y re balancear la inversión e investigación básica y aplicada.
- El Dr. Ortega presenta las siguientes ideas para incentivar el financiamiento privado de la investigación en Panamá:
  - Establecer un Consejo Nacional Empresarial de Investigación (CNEI).
  - Incentivos de impuestos.
  - Créditos.
  - Deducciones.
  - Contribuciones benéficas.
  - Fideicomisos de Innovación Empresarial.
  - Emisión de bonos para soportar innovación. (Bono de Innovación Tecnológica)

- Paquete de estímulos.
- Explorar la inversión extranjera – investigación clínica y traslacional como una fuente inmediata de inversión

Presentación “**Institucionalidad y articulación del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación**”, -Dra. Oris Sanjur

- La Dra. Oris Sanjur indica que los planes de gobierno son eficaces combinados con una capacidad de ejecución y disponibilidad de presupuesto.
- Presenta los siguientes retos al Sistema:
  1. Garantizar empleos para personal científico: se hace necesario planificar fuentes de empleos para el personal científico que SENACYT ha capacitado y que estará retornando a Panamá con un alto grado de formación y capacidad científica.
  2. Becas: se ha realizado una inversión de 131 millones de dólares en becas desde 2004 y se contempla continuar con el otorgamiento de becas para garantizar una masa crítica de profesionales en áreas de la ciencia.
  3. Existe una baja coordinación con otras políticas gubernamentales con escasa capacidad de diálogo con la comunidad empresarial. Debemos destacar que hace la Ciencia, Tecnología y la Innovación y cómo podemos capitalizar su valor.
  4. Modificar procedimientos existentes para facilitar la operación de SENACYT.
  5. Buscar nuevos mecanismos de financiamiento plurianual. Y mecanismos de inversión privada.
  6. CTI es un tema de estado importante pero no urgente.
- Qué necesitamos para poder avanzar:
  - a. Continuar creando conciencia: comunicación, divulgación, educación en un contexto no escolar.
  - b. Inversión de popularización de la CTI: como accedamos a nuestro público.
  - c. Coordinación entre los organismos gubernamentales y diferentes niveles
  - d. Incrementar dialogo público privado: CNC puede ser un aliado más poderoso en la promoción de la CTI.
  - e. Importante fortalecer capacidades de evaluación

## **SEGUNDA PARTE – Discusión**

- Fideicomiso: La Lic. González realiza una breve presentación oral sobre conceptos clave de los fideicomisos ya que aún hay temas que aclarar. El Fideicomiso se basa en cuatro conceptos claves:
  - a. Modalidad fiduciaria, es decir solo se va a transferir para un objetivo específico establecido en un contrato. Lo que está escrito en el contrato es lo único que el fiduciario puede ejecutar.

- b. Brindar transparencia entre las partes.
- c. Utilizado tanto como el sector público como por el privado. Hay países que el 100% de los proyectos estatales se realizan por ley a través de fideicomisos.
- d. El sector privado es quien fomenta estas asociaciones. Es quien acude al Estado a hacer sus propuestas que serán financiadas por el promotor pero que al final de la concesión tiene la responsabilidad de transferir al Estado esto.

-Cynthia González, LAFISE

- El Secretario Nacional consulta si la empresa MIBUS usó la figura de fideicomiso. La Lic. González le indica que LAFISE maneja algunos programas de desarrollo a través de fideicomiso: competitividad en MICI, fortalecimiento del Viceministerio de Comercio Exterior, ANATI, CONADES, MINSA-SAPAS, IDAAN (desarrollo para mejorar infraestructura de agua potable y saneamiento).
- El uso de la figura fiduciaria muchas veces viene impulsada por las instituciones multilaterales ya que ofrece la estructura deseada a nivel de transparencia.
- La Lic. Candanedo presenta dos inquietudes: a. LAFISE administra fondos que el propio estado/gobierno central deposita en una entidad fiduciaria si han sido manejados a solicitud del Estado panameño. Se responde a que obedece donde hay un interesado del sector privado interesado. b. ¿El orden de los intereses que se cobran dependerá de los fondos depositados? ¿Hay un porcentaje de rango aproximado? Se le responde que es un 2.85% por factor de volumen y escala y lo que se está haciendo es ofrecer una tasa de 1.85% –Diana Candanedo, SENACYT
- La Lic. Rosa Montenegro pregunta si a nivel de Panamá se tiene experiencia en esta fórmula de contratación. Se le responde que desde el punto de vista privado se tiene ya que manejan fideicomisos de administración de pasivos en casos de problemas de liquidez y solvencia (modalidad que está siendo utilizada exitosamente). Desde el punto de vista público, siempre hay la necesidad de irse por la contratación bajo la ley pública. Una vez haya un *expertise* definido y que se sepa que haya una terna de fiduciarias especializadas en el tema es más transparente este modelo y no el de un solo fiduciario. – Rosa Montenegro, SENACYT
- ¿Se puede aplicar a fondos del Estado para que se puedan usar para investigaciones? Se le responde que el origen de la obtención de los fondos es indiferente, en el contrato con el fiduciario se establece de donde provienen los fondos. Si son contratados a partir de la idea de un proyecto, al fiduciario le toca salir a buscar el financiamiento del proyecto. –Ana Sánchez, SENACYT
- El Secretario Nacional pregunta si la Contraloría General emite el refrendo previo a la ejecución del proyecto. A esto la Lic. González responde que el contrato global es refrendado por contraloría. Los pagos individuales no son refrendados individualmente, son regulados por un plan anual pero que pueden ser contratos plurianuales. No cobran si Contraloría no aprueba los informes. Son informes sumamente detallados ya que deben cumplir con los requerimientos de rendición de cuentas de múltiples instituciones y/o organizaciones internacionales. Además, se tienen múltiples auditorías. –Jorge A. Motta, SENACYT.
- El tema de contratación pública es bastante delicado ya que se plantea que una de las premisas desafortunadas es que todos los procesos son amañados al menos

se compruebe lo contrario. Desde el punto de vista de la CTI comparte la opinión de los panelistas de que hacer legislaciones a la medida (específicas) es peligroso ya que cada sector piensa en sus especialidades. Sin embargo, Panamá ha avanzado en el tema del reconocimiento de la contratación especializada para CT ya que la ley 22 lo tiene estipulado. Lo que lo hace arduo no es la legislación, si no el poner en conocimiento cada vez a un funcionario nuevo debido a la rotación de personal. – *Rosa Montenegro, SENACYT.*

- El Secretario Nacional presenta también la preocupación de cómo vamos a poder ejecutar de encontrarnos con un mayor presupuesto. Agrega que hay que buscar maneras para que esto avance. – *Jorge A. Motta, SENACYT.*
- Para pagar al fiduciario hay un límite de pago por parte de la Contraloría de tres meses. El usuario recibe el pago en 48 horas. No se puede delegar la función fiduciaria, pero si pueden subcontratar todos los expertos que consideren necesarios. – *Cynthia González, LAFISE*
- Debe haber una estadística de éxito en SENACYT. De manera preliminar, se puede establecer entonces la liberación de responsabilidad del fiduciario. El tema de evaluación apunta a esa línea de cómo se presenta la métrica de la ejecución.
- Con respecto a articulación y fortalecimiento de las universidades, el Secretario Nacional pregunta ¿Por qué las universidades no pueden ganar dinero producto de sus fortalezas? ¿Qué lo impide? – *Jorge A. Motta, SENACYT.*
- La Universidad Tecnológica de Panamá realiza trabajos, cobran pero esto va a un fondo común que no son revertidos a la Universidad. Hay una figura que tiene que recibir una serie de aprobaciones que permitirá que las universidades puedan utilizar los fondos que generan a través de los servicios que brindan.
- ¿Cómo se le da un papel de más importancia o que el Gabinete ponga más atención al tema de CTI y despertar más interés? Se ha hablado de llevar al Gabinete uno o dos temas que toquen directamente a los Ministerios como TICs que es transversal y discutirlos con esos Ministros desde el tema de CTI. – *Jorge A. Motta, SENACYT*
- Se considera necesario un enlace con un perfil y con un compromiso en cada ministerio para que pueda darle seguimiento a los acuerdos y a las temáticas comunes. Recomienda también que se establezca con más continuidad ciertos foros o reuniones sin tanta formalidad para que puedan irse trabajando temas, sumando proyectos y evitar dualidad de ejecución de proyectos o temáticas en distintos ministerios. Este enlace en cada ministerio debe hacer un listado de las prioridades de la institución en CTI marcando entonces las coincidencias entre las instituciones. De esta forma podemos evaluar si se puede articular los presupuestos institucionales para darle esa fortaleza que se necesita. Se está gestionando con el Banco Mundial a siete años el proyecto “Pro rural independiente” el cual incorpora las 12 áreas indígenas. Hace falta capacitación, educación para hacer el rubro atractivo y a través de esta iniciativa convocar al sector privado. – *Gerardo Irimia, MIDA*
- En la presentación del Dr. Aguirre queda claro que en varios países el tema de innovación investigación y tecnología, al elevarlo a los más altos niveles tienen mucha más posibilidad de tener avances. Se debe fijar como meta que el CICYT vaya generando una dinámica y ritmo regular de trabajo y reuniones, sintiéndose equipo y Gabinete de Ciencia. Recoge la propuesta del Ing. Irimia, que teniendo

un enlace en las instituciones que lleven las agendas de cada institución vinculada a CTI es una manera que el ministro esté puntualmente al día. Este modelo ya se ha implementado en SENACYT. Optimistamente se espera que este CICYT pueda cumplir con las tareas pendientes, a saber: hacer su propio reglamento y considerar el gasto total del gobierno en materia de CTI. Además de ver las necesidades propiamente de CTI.

PROPUESTA A ASUMIR: el establecimiento de enlaces de CTI en las distintas instituciones. –*Diana Candanedo, SENACYT*

### COMENTARIOS DE CIERRE-Dr. Carlos Aguirre, SENACYT

- El gasto no es fácilmente cuantificable. En el caso de Costa Rica, se obliga a todas las instituciones a tener una cuenta específica para investigación. Nuestro problema principal radica en la recolección de indicadores. Hay que hacer obligatoria tener en cada institución una identificación del gasto CTI.
- El CICYT: Cuando decimos que el Presidente presida el Consejo no debemos pensar que es imposible. El Dr. Aguirre agrega que si los presidentes de EEUU y Brasil, y el Primer Ministro del Japón lo hacen, ¿por qué debemos descartar la posibilidad de que lo haga el Presidente de Panamá? Desde SENACYT se podría generar el punto de encuentro que se necesita juntando el CICYT con el CONACYT. Así todos los actores participantes escuchan las opiniones de los otros.
- No estamos utilizando los mecanismos adecuados para asegurar la transferencia de tecnología que ya está requerida por ley.
- Si cada universidad creara un fondo de investigación, aunque sea pequeño, pudiera ser un primer paso el establecimiento de un fondo que facilite la transferencia de recursos a las universidades.
- En cuanto a la figura de Fideicomiso, hay que explorar un poco más la misma. Le sigue preocupando cómo un fideicomiso, un poco rígido, puede operar fondos para la investigación siendo que en la investigación científica puede sufrir cambios substanciales sobre la marcha. A esto se responde que los escenarios se ven antes de firmar el contrato y se analiza la salida en caso de cambios imprevistos.
- En cuanto al tema económico indica que se necesita investigar los temas económicos y sociales con mayor pro-actividad para poder definir estrategias de desarrollo. Al momento esto se está realizando un poco a ciegas. Cuando se habla de pensamiento estratégico se tiene que tomar la decisión de la estructura futura para CTI.
- Cuando se habla de una Ley, hay que lograr que esta sirva como promotora de innovación, no solo facilitadora.
- Hay que hacer un acercamiento con las multinacionales a fin de capitalizar la información que proviene de las acciones en CTI que realizan. Hacer más transparente la información de todos.



## 6

### Anexo

- 6.1 Especialistas que acompañaron los Diálogos de Política: resumen curricular.
- 6.2 Integrantes de los Diálogos de Política de las Mesas.

**MESA TEMÁTICA Y DE DIALOGO DE POLÍTICA PÚBLICA  
PROGRAMA "CIENCIA, INVESTIGACIÓN, DESARROLLO TECNOLÓGICO E INNOVACIÓN PARA EL  
DESARROLLO SOSTENIBLE"**

MESA	NOMBRE	APELLIDO	SECTOR	CARGO -INSTITUCIÓN
DS. AGUA	AYDEE	CORNEJO	SALUD	ICGES
DS	ARKIN	TAPIA ESPINOSA	ACADÉMICA	IGC-UP
DS	DIANA	FONSECA	ORG	PNUD
DS	EDITH	CASTILLO	ORG	PNUD
DS	GRACIELA	CASTILLERO	ORG	PNUD
DS	ITZA	BARAHONA	SALUD	MINSA
DS. AGROPECUARIA	ARGENTINA	YING	GOBIERNO	UP
DS. AGROPECUARIA	DARÍO	GORDON	GOBIERNO	MIDA,
DS. AGROPECUARIA	EVELYN	QUIROS	GOBIERNO	IDIAP
DS. AGROPECUARIA	JAIME	JOHNSON	EMPRESARIAL	ARAUP
DS. AGROPECUARIA	JAZMINA	URRIOLA	ESTATAL	SENACYT
DS. AGROPECUARIA	JULIO ALBERTO	LARA MARTEZ	GOBIERNO	IDIAP
DS. AGROPECUARIA	MARCO	MENDIZÁBAL	GOBIERNO	ARAP
DS. AGROPECUARIA	MARÍA	ESQUIVEL	GOBIERNO	MINSA
DS. AGROPECUARIA	OLEGH	AGUILAR	GOBIERNO	MIDA,
DS. AGUA	ALBERTO	CABALLERO	UNIVERSIDAD	UP
DS. AGUA	CARLOS	VARGAS	GOBIERNO	ACP
DS. AGUA	JOSÉ	FABREGA	ACADÉMICA	INVESTIGADOR DEL CIHH, UTP
DS. AGUA	LILIAN	SUAREZ	ORGANISMO INTERNACIONAL	CATHALAC
DS. AGUA	MILAGRO	MAINIERI	GOBIERNO	SENACYT
DS. CAMBIO CLIMÁTICO	ANDY DICK	ESPINOZA	EMPRESA - GREMIO	SINDICATO DE INDUSTRIALES DE PANAMÁ (SIP)
DS. CAMBIO CLIMÁTICO	EMILIO	SEMPRIS	ESTATAL	ANAM
DS. CAMBIO CLIMÁTICO	FREDDY	PICADO	ORGANISMO INTERNACIONAL	CATHALAC
DS. CAMBIO CLIMÁTICO	GUILLERMO	CASTRO	ONG	CIUDAD DEL SABER
DS. CAMBIO CLIMÁTICO	JESICA	CANDANEDO	GOBIERNO	MINSA
DS. CAMBIO CLIMÁTICO	LUZ	CRUZ	BIÓLOGA	SENACYT
DS. CAMBIO CLIMÁTICO	MIROSLAVA	MORAN	ORGANISMO INTERNACIONAL	CATHALAC
DS. CAMBIO CLIMÁTICO	MIRTA	BENÍTEZ	GOBIERNO	ANAM
DS. CAMBIO CLIMÁTICO	ROSILENA	LINDO	GOBIERNO	ANAM
DS. DESARROLLO URBANO	CARLA	LAUCEVICIOUS	EMPRESARIA	INISA AMBIETAL S.A.
DS. DESARROLLO URBANO	GABINO	AYARZA	ORG	CIUDAD DEL SABER
DS. DESARROLLO URBANO	MARCELO	HARBONA	SPIA	SPIA

DS. DESARROLLO URBANO	MARÍA LOURDES	PERALTA	ING. CIVIL, ACUEDUCTOS	UTP
DS. DESARROLLO URBANO	MAURO	DESTRO	ACADÉMICA	UTP
DS. DESARROLLO URBANO	NIXA	GNAEGI DE RÍOS	ACADEMICA	OTEIMA UNIVERSIDAD
DS. DESARROLLO URBANO	RODRIGO	MEJÍA ANDRION	EMPRESA PRIVADA	ASEVIVIENDA
DS.ENERGÍA	ARIEL	MUÑOZ	ESTATAL	EGESA
DS.ENERGÍA	ARMANDO	OSORIO	PUBLICO	SECRETARIA DE ENERGÍA
DS.ENERGÍA	DENIS	ZUÑIGA	GOBIERNO	SECRETARIA DE ENERGÍA
DS.ENERGÍA	EDILBERTO	HALL	PUBLICO	UTP, IEEE
DS.ENERGÍA	EUCLIDES	ALVARADO	GOBIERNO	ACP
DS.ENERGÍA	ISAAC	CASTILLO	GOBIERNO	SECRETARIA DE ENERGÍA
DS.ENERGÍA	JOEL	PEREZ	ORG	CATHALAC
DS.ENERGÍA	JOSÉ	ATENCIO	PUBLICO	UTP - FAC. ING. ELÉCTRICA
DS.ENERGÍA	JUAN	MORENO	ONG	CIUDAD DEL SABER
DS.ENERGÍA	JULIO	ROVI	PRIVADA	CORPORACIÓN INTERNACIONAL DE CONSULTORÍA S.A
DS.ENERGÍA	LOURDES	VILLARREAL DE LORE	ESTATAL	MIVIOT
DS.ENERGÍA	MARTA	BERNAL	PUBLICO	SECRETARIA DE ENERGÍA
DS.ENERGÍA	OSVALDO	ENCINAS		ENERGIA

**MESA TEMATICA Y DIALOGO DE POLÍTICA PÚBLICA  
PROGRAMA “CIENCIA, INVESTIGACIÓN, DESARROLLO TECNOLÓGICO  
E INNOVACIÓN PARA LA INCLUSIÓN SOCIAL”**

MESA	NOMBRE	APELLIDO	CARGO -INSTITUCIÓN
D.I. C.SOCIALES	AZael	CARRERA	CELA
D.I. C.SOCIALES	ENOCH	GONZALEZ	FLACSO PANAMA
D.I. C.SOCIALES	JOSSE	LASSO	FLACSO PANAMA
D.I. C.SOCIALES	JUAN ANTONIO	GÓMEZ	UNIVERSIDAD DE PANAMA VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN
D.I. C.SOCIALES	LUZ	ROMERO	USMA
D.I. C.SOCIALES	MARCO	GANDASEGUI	CELA
DI. NECESIDADES ESPECIALES	LUIS	CISNEROS	SENACYT
DI. NECESIDADES ESPECIALES	MARUJA	GORDAY DE VILLALOBOS	I.P.H.E
DI. NECESIDADES ESPECIALES	PUBLIO	ARJONA	SENADIS
DI. NECESIDADES ESPECIALES	YAIRA	YI	I.P.H.E
DI. EDUCACION	DELVA	BATISTA	MEDUCA
DI. EDUCACION	NANCY	ANDRADE CASTRO	ONG
DI. EDUCACION	TOMAS	DIEZ	UNIVERSIDAD
DI. EDUCACION	VICTORIA	WARD	CONSULTORA
DI. GENERO	NATASHA	GOMEZ	SENACYT
DI. INCLUSION EDUCATIVA INDIGENA	ARELYS	MIDI	ASUNTOS INDIGENAS/MINGOB
DI. INCLUSION EDUCATIVA INDIGENA	ARIEL	MONTEZUMA	ASUNTOS INDIGENAS/MINGOB
DI. INCLUSION EDUCATIVA INDIGENA	IIRENE	GALLEGO	ASUNTOS INDIGENAS /MINGOB
DI. INCLUSION EDUCATIVA INDIGENA	JOSE MANUEL	PEREZ	PNUD
DI. INCLUSION EDUCATIVA INDIGENA	LUIS	CISNEROS	SENACYT
DI. INCLUSION EDUCATIVA INDIGENA	MARIA	VASQUES	CENTRO REGIONAL DE DARIEN UP
DI. INCLUSION EDUCATIVA INDIGENA	ROGELIO	CANSARÍ	MINISTERIO DE GOBIERNO Y JUSTICIA
DI. INCLUSION EDUCATIVA INDIGENA	VANESSA	VALDEZ	BOCAS DEL TORO CENTRO REGIONAL DE UTP
DI. INNOVACION SOCIAL	MÓNICA	DELGADO MORENO	PRESIDENCIA
DI. INNOVACION SOCIAL	NICOMEDES	FRIAS	PRESIDENCIA
DI. INNOVACION SOCIAL	SIDIA	MORENO	UTP/ CINEMS
DI. SALUD	BEATRIZ	GOMEZ	INSTITUTO CONMEMORATIVO GORGAS
DI. SALUD	DAYARA	MARTINEZ SANCHEZ	MINSA
DI. SALUD	GABRIELLE	BRITTON	INDICASAT
DI. SALUD	GLADYS	BERNETT	USF
DI. SALUD	ITZA	BARAHONA	DIRECTORA GENERAL DE SALUD EPIDEMIOLOGIA MINSA
DI. SALUD	JESSICA	CANDANEDO	MINSA

**MESA TEMATICA Y DIALOGO DE POLÍTICA PÚBLICA**  
PROGRAMA “CIENCIA, INVESTIGACIÓN, DESARROLLO TECNOLÓGICO E INNOVACIÓN  
PARA LA COMPETITIVIDAD Y EL EMPRENDIMIENTO DINÁMICO”

MESA	NOMBRE	APELLIDO	CARGO -INSTITUCIÓN
INNOVACION	ESSI	MASTERALLI	MICI
INNOVACION	HANS	HAMMERSLAG	VICEPRESIDENTE EJECUTIVO DE GRUPO CALESA GRUPO CALESA
INNOVACION	MANUEL	LORENZO	CIUDAD DEL SABER/ DIRECTOR DEL ACCELERADOR
INNOVACION	MARIELA	SALGADO	UTP
INNOVACION	MIGUEL ÁNGEL	ESBRÍ	SECRETARIA Y ASUNTOS ECONÓMICOS Y COMPETITIVIDAD EN PRESIDENCIA
INNOVACION	NESTOR	GONZALEZ	SU EXCELENCIA VICEMINISTRO DE COMERCIO EXTERIOR
INNOVACION	RICARDO	LEONART	INDICASAT
INNOVACION	SEVERO	SOUSA	PRESIDENTE DE COEL
INNOVACION	SURSE	PIERPOINT	COLON IMPORT&EXPORT
INNOVACION	VICTOR	SANCHEZ	DIRECTOR DE INNOVACION SENACYT
INNV. AGRIPECUARIO	AIMEE	SERRANO	CAMCHI
INNV. AGRIPECUARIO	ETELVINA	MEDIANERO	UNACHI
INNV. AGRIPECUARIO	FATIMA	DE LA GUARDIA	CECOMCHI
INNV. AGRIPECUARIO	FRANCISCO	VIGIL	ALCALDE DE DAVID
INNV. AGRIPECUARIO	GERARDO	ESCUDERO	IICA
INNV. AGRIPECUARIO	IRIELA	AGUILAR	SENACYT
INNV. AGRIPECUARIO	JORGE	TROESH	APROGALPA
INNV. AGRIPECUARIO	JUAN MIGUEL	OSORIO	FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS CHIRIQUI
INNV. AGRIPECUARIO	LEILU	DE LEON	MIDA REGION CHIRIQUI
INNV. AGRIPECUARIO	MARCO TULIO	MOSCOSO FALCO	IMA/MIDA PANAMA
INNV. AGRIPECUARIO	MILAGRO	MAINIERI	SENACYT
INNV. AGRIPECUARIO	MILVA	SAMUDIO	SENACYT
INNV. AGRIPECUARIO	NIXA DE RIOS	DE RIOS	OTEIMA UNIVERSIDAD
INNV. AGRIPECUARIO	ROSA MARIE	TAPIA	SENACYT
INNV. AGRIPECUARIO	TOMAZ	DIEZ	UNIVERSIDAD DE PANAMA
INNV. LOGISTICA	ALFREDO	ORANGES	MIT LOGISTIC
INNV. LOGISTICA	CAMILO	BRENES	CAMCHI
INNV. LOGISTICA	DAVID	CASTILLO	MIT LOGISTIC
INNV. LOGISTICA	EDISSON	CABALLERO	CAMCHI
INNV. LOGISTICA	JESSICA	GONZALEZ	SENACYT
INNV. LOGISTICA	JORGE	LEZCANO	SECRETARIA Y ASUNTOS ECONÓMICOS Y COMPETITIVIDAD EN PRESIDENCIA
INNV. LOGISTICA	KAROL	CENTENO	SENACYT
INNV. LOGISTICA	LESLIE	MIRANDA	GOBERNACION CHIRIQUI
INNV. LOGISTICA	LUIS	RIOS HIJO	CECOMCHI
INNV. LOGISTICA	MANUEL	FERNANDEZ	COMERCIALIZADORA AGRÍCOLA. S.A/APEX
INNV. LOGISTICA	MILVA	JUSTAVINO	UTP CHIRIQUI

INNV. LOGISTICA	NATASHA	GOMEZ	SENACYT
INNV. LOGISTICA	RICARDO	SOTELO	<b>TEISA, S.A.</b>
<b>MESA</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>APELLIDO</b>	<b>INSTITUCION/SECTOR</b>
INNV. LOGISTICA	RONALD	MASCHKOWSKI	MINISTERIO DE COMERCIO EXTERIOR
INNV. LOGISTICA	ROSEMARY	PIPPER	CNC
INNV. LOGISTICA	RUBIELA DE	QUINTERO	UTP CHIRIQUI
INNV. TECNOLOGIA	ALEX	MATUS	UTP CHIRIQUI
INNV. TECNOLOGIA	GALILEO	SOLÍS	BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO (BID)
INNV. TECNOLOGIA	ROBERTO	MELO	CAPATEC
INNV. TURISMO	AIDA	CONCEPCION	MUNICIPIO DAVID
INNV. TURISMO	AURELIO	CORDOBA	UNACHI
INNV. TURISMO	CARLOS	FAJARDO	APEDE -CHIRIQUI
INNV. TURISMO	ENIX	VALDEZ RIOS	MUNICIPIO DAVID
INNV. TURISMO	FELIPE	RODRIGUEZ	CAMCHI
INNV. TURISMO	GISELLE	SOCARAZ	APEDE CHIRIQUI
INNV. TURISMO	JANE	SALDAÑA	SENACYT
INNV. TURISMO	JORGE	TOVAR	CAMARA DE TURISMO
INNV. TURISMO	KATTY	PITTI	SENACYT

**MESA TEMATICA Y DIALOGO DE POLÍTICA PÚBLICA  
PROGRAMA “DESARROLLO DE LA CIENCIA Y DE LAS CAPACIDADES CIENTÍFICAS Y  
TECNOLÓGICAS”**

MESA	NOMBRE	APELLIDO	CARGO -INSTITUCIÓN
D.D LAS CIENCIAS	ADÁN	VEGA	UTP
D.D LAS CIENCIAS	ANA	SANCHEZ	SENACYT
D.D LAS CIENCIAS	ANIBAL	BARNETT	DIRECTOR NACIONAL DE PLANIFICACIÓN IFARHU
D.D LAS CIENCIAS	AZAEI	CARRERA	CELA
D.D LAS CIENCIAS	BENEDICTO	AGRAZAL	UNIVERSIDAD OTEIMA
D.D LAS CIENCIAS	BETTY	GOMEZ	INSTITUTO CONMEMORATIVO GORGAS
D.D LAS CIENCIAS	BETTY ANN	ROWE DE CATSAMBANIS	INVESTIGADORA
D.D LAS CIENCIAS	BIENVENIDO	SAEZ	CONEAUPA
D.D LAS CIENCIAS	BRUNO	GARISTO PETROVICH	CONSEJO DE RECTORES
D.D LAS CIENCIAS	CARMENZA	SPADAFORA	INDICASAT
D.D LAS CIENCIAS	CLOTILDE	ARROCHA	UNACHI
D.D LAS CIENCIAS	FERNANDA	BILLARD	VICE RECTORA UNIVERSIDAD MARITIMA DE PANAMA
D.D LAS CIENCIAS	FRANCISCO	GARCIA	SUBDIRECTOR DE I+D+I SENACYT
D.D LAS CIENCIAS	GABINO	AYARZA	CIUDAD DEL SABER
D.D LAS CIENCIAS	GREGORIO	URRIOLA	UDELAS
D.D LAS CIENCIAS	JANE	SALDAÑA	COORDINADORA DE MAESTRIAS SENACYT
D.D LAS CIENCIAS	JUAN	PLANELLS	RECTOR DE LA USMA
D.D LAS CIENCIAS	JUANA	RAMOS	INVESTIGADORA
D.D LAS CIENCIAS	LUZ	ROMERO	SENACYT
D.D LAS CIENCIAS	MARCO	GANDASEGUI	FLACSO
D.D LAS CIENCIAS	MARIANA	MCPHERSON	UTP
D.D LAS CIENCIAS	NESTOR	SOSSA	DIRECTOR INSTITUTO CONMEMORATIVO GORGAS
D.D LAS CIENCIAS	STANLEY	MUSCHETT	RECTOR UNIVERSIDAD INTERAMERICANA
D.D LAS CIENCIAS	VIELKA	MEJIA	PLANIFICACION IFARHU
D.D LAS CIENCIAS	VIELKA DE	ESCOBAR	SECRETARIA EJECUTIVA CONEAUPA
D.D LAS CIENCIAS	VIOLETTA	CUMBERBATCH	SENACYT

**MESA TEMATICA Y DIALOGO DE POLÍTICA PÚBLICA  
PROGRAMA “FORTALECIMIENTO DE LA GOBERNANZA DEL  
SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN”**

MESA	NOMBRE	APELLIDO	CARGO -INSTITUCIÓN
GOBERNANZA	CARLOS	AGUIRRE	SENACYT
GOBERNANZA	CLAUDIA	GUERRERO	SENACYT
GOBERNANZA	CYNTHIA	GONZALEZ	BANCO LAFISE
GOBERNANZA	DIANA	CANDANEDO	SENACYT
GOBERNANZA	DIEGO	ELETA	DELOITTE
GOBERNANZA	DORIS	QUIEL	INDICADORES /SENACYT
GOBERNANZA	EIRA	VARELA DE CHINCHILLA	SU EXCELENCIA VICEMINISTRA DE ECONOMIA (MEF)
GOBERNANZA	ESTEBAN	GIRÓN	SU EXCELENCIA VICEMINISTRO DE DESARROLLO AGROPECUARIO
GOBERNANZA	GERARDO	IRIMIA	ASESOR DE DESPACHO MIDA
GOBERNANZA	IRVING	HALLMAN	AIG
GOBERNANZA	JONATHAN	DEL ROSARIO	MEF/PRESIDENCIA
GOBERNANZA	JORGE	MOTTA	SECRETARIO NACIONAL SENACYT
GOBERNANZA	MARTIN	SANTIAGO HERRERO	PNUD
GOBERNANZA	MIGUEL	MAYO	SU EXCELENCIA VICEMINISTRO DE SALUD
GOBERNANZA	ORIS	SANJUR	SMITHSONIAN
GOBERNANZA	ROBERTO	MELO	PRESIDENTE DE LA JUNTA DIRECTIVA CAPATEC
GOBERNANZA	ROBERTO	BRENES	ECONOMISTA BOLSA DE VALORES
GOBERNANZA	ROSA	MONTENEGRO	SENACYT
GOBERNANZA	ROSA MARIE	TAPIA	SECRETARIA TECNICA DE COMISIONES
GOBERNANZA	SALVADOR	SANCHEZ	ASESOR LEGAL MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA

**Doctor José Luis Cordeiro** *Mesa de Ciencia, Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación para para el Desarrollo Sostenible.*

---

Educado en Europa y Norteamérica. Ha trabajado ampliamente en África, Asia, Europa y las Américas. También ha dado conferencias en más de 130 países.

Estudió en el Massachusetts Institute of Technology (MIT) en Cambridge, EUA donde obtuvo su licenciatura y maestría en Ingeniería Mecánica con una especialización en Economía e Idiomas.

Inició su doctorado en MIT que continuó años más tarde en Tokio, Japón y finalmente lo finalizó en la Universidad Simón Bolívar en Venezuela.

Durante varios años asesoró a las mayores petroleras del mundo, entre ellas: Chevron, Texaco, Exxon Mobil, etc.

Actualmente es Director del Nodo Venezolano de Millennium Project y Profesor y Asesor de Energía de Singularity University en NASA Ames, Silicon Valley, EUA.

**Doctor Javier Medina Vásquez** *Mesa de Desarrollo de la Ciencia y de las Capacidades Científicas*

---

Doctor en Ciencias Sociales con énfasis en Previsión Humana y Social, Universidad Gregoriana de Roma. Magister en Administración de Empresas, Universidad del Valle.

Actualmente es Profesor titular en la Facultad de la Administración, Universidad del Valle.

Consultor del Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Social ILPES CEPAL.

Ha participado en 100 seminarios internacionales en 26 países de América y Europa.

Ha publicado 4 libros y ha elaborado más de 90 textos.

Ha dirigido y gestionado más de 32 programas o proyectos prospectivos.

**Doctor Ignacio Ávalos Gutiérrez** *Mesa de Fortalecimiento de la capacidad de Gobernanza del sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación de Panamá.*

---

Sociólogo egresado de la Universidad Central de Venezuela, con especialización en Política Científica y Tecnología en el Centro para Estudios del Desarrollo (CENDES) de la Universidad Central de Venezuela.

Consultor de políticas públicas y gerencia en el área de Ciencias Sociales de la Universidad Central de Venezuela.

Ex presidente del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICIT).

Ha brindado asesorías para diversas organizaciones internacionales como para la OEA, BID, etc.

Ha publicado diversos artículos, ensayos y libros vinculados al tema de la ciencia, la tecnología y la sociedad.

**Doctora Isabel Bortagaray,** *Mesa de Ciencia, Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación para el Desarrollo Inclusivo y Ciencia, Tecnología e Innovación para la Competitividad y el emprendimiento dinámico*

---

Socióloga, doctora en Políticas Públicas en Ciencia y Tecnología, Georgia Institute of Technology.

Durante los últimos 15 años ha trabajado en proyectos de investigación en ciencia, tecnología e Innovación estudiando las dinámicas de aprendizaje e innovación y el rol de los ambientes institucionales en las trayectorias de desarrollo de sectores y países, incluyendo trabajos sobre Argentina, Brasil, entre otros.

Su área de especialización, tanto en formación como en la práctica de investigación, es la de estudios sociales de ciencia, tecnología, innovación y desarrollo, en particular el de las políticas públicas.

