

PLAN ESTRATÉGICO NACIONAL EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN (PENCTI)

Lineamientos fundamentales para la discusión

EQUIPO OPERATIVO DEL GABINETE MINISTERIAL DE LA INNOVACIÓN

MIGUEL BRECHNER; PABLO CHILIBROSTE; AMÍLCAR DAVYT; FERNANDO LORENZO; CARLOS PAOLINO; EDGARDO RUBIANES

6 de setiembre de 2007

INTRODUCCIÓN

El desarrollo científico y tecnológico del mundo moderno exige la creación de capacidades nuevas para poder enfrentar los múltiples desafíos y anticipar tendencias, sin lo cual inexorablemente nuestro país puede ver comprometida su inserción en el escenario internacional. Tamaño desafío sólo es abordable con el compromiso de autoridades y los más diversos sectores sociales, empresarios, trabajadores, organizaciones del llamado “tercer sector” y sectores organizados de la “diáspora” de científicos y empresarios uruguayos innovadores.

El gobierno actual, por intermedio del Gabinete Ministerial de la Innovación (GMI) integrado por los ministros de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP), de Industria, Energía y Minería (MIEM), de Economía y Finanzas (MEF), el Director de la Oficina de Planeamiento y Presupuesto (OPP), y de Educación y Cultura (MEC) quien tiene a su cargo la coordinación de dicho gabinete, definió elaborar un Plan Estratégico Nacional en Ciencia, Tecnología e Innovación (PENCTI).

En este documento se presentan los fundamentos básicos y los objetivos fundamentales del PENCTI. Para ello se reseñan los antecedentes institucionales y de enfoque; los principales desafíos planteados y los ámbitos de acción; las principales amenazas identificadas; los objetivos generales y específicos incluyendo también algunas referencias a los instrumentos que se proponen y, por último, las bases de implementación del Plan anclado en la formación de diferentes tipos de redes científicas y de innovación y el uso de fondos competitivos. Además de este texto principal se presentan dos anexos: en el Anexo I se exponen los indicadores básicos de ciencia, tecnología e innovación en Uruguay (la llamada línea de base), en tanto en el Anexo II se presentan los fundamentos que explican por qué el Estado debe intervenir en el diseño y ejecución de las políticas de ciencia, tecnología e innovación y por qué el funcionamiento de las leyes del mercado no resuelve, en esencia, la asignación de recursos en esta área. Para escribir este documento fueron utilizados un conjunto amplio de aportes de autores nacionales e internacionales especializados en diversas disciplinas relacionadas con el desarrollo de las innovaciones y las políticas científicas y tecnológicas. Se advierte que dada la naturaleza del documento, se optó por presentar la bibliografía completa utilizada en la versión completa del borrador que incluirá otros capítulos actualmente en preparación.

El Gabinete Ministerial de la Innovación, a su vez, identificó desde su misma constitución algunas áreas estratégicas de acción vinculadas con seis sectores o ámbitos específicos, a saber: i) cadenas agroindustriales; ii) TIC's; iii) biotecnología y salud; iv) medio ambiente y preservación de los RRNN; v) turismo y vi) alternativas energéticas. Esta segunda parte se encuentra en elaboración y, en las próximas semanas, se presentará un borrador con los principales avances para su discusión pública.

PRIMERA PARTE: LOS FUNDAMENTOS Y LA ESTRUCTURA BÁSICA DEL PENCTI

I. ANTECEDENTES

a) Los avances institucionales logrados

1. En el marco de los compromisos para implementar el Uruguay Innovador, la actual administración de gobierno ha venido desarrollando una serie de iniciativas. Entre

ellas se destaca, apenas asumido el nuevo gobierno, la creación del Gabinete Ministerial de la Innovación (GMI) el 14 de abril de 2005 por intermedio de un Decreto Presidencial. Dicho gabinete está integrado por el Ministro de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP); el Ministro de Industria, Energía y Minería (MIEM); el Ministro de Economía y Finanzas (MEF); el Director de la Oficina de Planeamiento y Presupuesto (OPP) y el Ministro de Educación y Cultura (MEC) quien tiene a su cargo la coordinación.

2. En el artículo 1º de dicho decreto se establecen los objetivos planteados al GMI referidos a la coordinación y articulación de las acciones gubernamentales vinculadas a las actividades de innovación, ciencia y tecnología para el desarrollo del país. A los efectos de implementar las acciones en esta materia el GMI creó, el 22 de abril del mismo año, un Equipo Operativo (EO) integrado por un delegado de cada ministerio, que tiene por objetivo el desarrollo de las acciones pertinentes para la elaboración del primer Plan Estratégico Nacional en Ciencia, Tecnología e Innovación (PENCTI).

3. Asimismo, dicho EO tuvo a su cargo el desarrollo de propuestas orientadas a la creación de algunas reformas institucionales. Así fue que el Poder Ejecutivo remitió al Parlamento una propuesta de creación de la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII), la cual fue aprobada en diciembre de 2006 (Ley N° 18.084), cuyo Decreto reglamentario está vigente desde el 8 de mayo de 2007. De acuerdo con la ley, la ANII está conducida por un directorio de siete miembros (cinco promovidos por el GMI y dos por el CONICYT) que está funcionando regularmente desde el 9 de julio de 2007. Corresponde también al EO apoyar al GMI en el diseño de los lineamientos básicos del PENCTI, cuyos cometidos fundamentales serán discutidos en el CONICYT y en los ámbitos públicos correspondientes.

b) La innovación en el modelo de desarrollo que impulsa el gobierno

4. El modelo de desarrollo propulsado por el gobierno se basa, en gran medida, en el conocimiento y por lo tanto en la expansión de las capacidades innovadoras y creativas de la sociedad. La innovación es entendida como un proceso social que implica la creación y el uso de nuevos conocimientos, productos, procesos, bienes, servicios, herramientas y formas de organización. Ella es un elemento sistémico que surge de la interacción y articulación entre todos los actores vinculados directa e indirectamente a la producción de conocimiento nuevo y a su incorporación a la vida social, a la producción y al bienestar ciudadano.

5. La situación de desarrollo actual en materia de ciencia, tecnología e innovación, aún reconociendo algunos avances más o menos recientes en algunos segmentos específicos, resulta preocupante, como se señala en el Anexo I. Los rasgos principales que describen esta situación son los siguientes: la capacidad básica de generación de conocimientos científicos y tecnológicos está concentrada en el sector público, particularmente en la Universidad de la República; gran parte del conocimiento generado está desaprovechado y concentrado en el medio académico; y por otra parte se registra una escasa demanda de los sectores productivos por conocimiento nuevo.

6. La filosofía que inspira el primer Plan Estratégico Nacional en Ciencia, Tecnología e Innovación (PENCTI) se basa en una visión del desarrollo nacional donde la

innovación cumple un importante papel asociado a la construcción de capacidades para fomentar la competitividad de las empresas, la capacitación de los recursos humanos que demanda el mundo moderno, el fortalecimiento de la institucionalidad asociada con tales desafíos, y la inclusión social como garantía para la viabilidad nacional en el largo plazo. En esta concepción, una economía con una orientación exportadora, a partir del uso estratégico de recursos naturales y de la producción de bienes y servicios de alto valor agregado, supone el liderazgo del Estado en la constitución de instituciones promotoras de plataformas tecnológicas que fomenten bienes y servicios de diferentes tipos (públicos, privados y mixtos).

c) ¿Cuál es la institucionalidad del PENCTI?

7. El PENCTI se enmarca en el llamado "Uruguay Innovador" que constituye una propuesta de reforma de las políticas públicas orientadas al desarrollo de las capacidades del Sistema Nacional de Innovación en Uruguay. Sin embargo, las preguntas que ahora surgen son: ¿Cómo hacer esto? ¿Cuál es la propuesta institucional que orientará la implementación del PENCTI para desarrollar las capacidades que el país requiere? Como sucede cada vez que se formula una propuesta de cambio, aparecen ideas y propuestas de transformación del accionar del Estado y formas alternativas para impulsar tales cambios.

8. Dada la existencia de varias opciones, ha sido correctamente señalada la capacidad del sistema político y burocrático en Uruguay de "filtrar" modelos pre-armados y terminar con diseños propios. Sin embargo, estos diseños son *ad hoc* y surgen como resultado de sucesivas negociaciones más que como el producto de una reflexión sobre las fortalezas y debilidades de los principales modelos disponibles. La propuesta que se formula pretende superar esta situación clásica y avanzar hacia un modelo impulsado por el Poder Ejecutivo pero discutido en las instancias institucionales de consulta establecidas legalmente (por ejemplo CONICYT), así como con académicos-investigadores, empresarios y trabajadores.

9. Cuando se habla de construir capacidades en ciencia, tecnología e innovación, ¿de qué capacidades estamos hablando? Las capacidades de los actores de ciencia, tecnología e innovación son las habilidades para identificar y obtener recursos faltantes, diseñar incentivos y crear oportunidades para un mejor uso de los recursos disponibles. También comprende las características organizacionales de tales capacidades, que determinarían la efectividad de las políticas. Ello lleva a formularse las preguntas de la siguiente manera: ¿Las organizaciones tienen capacidad para armar estrategias de políticas? ¿Cuentan con las dotaciones adecuadas para obtener recursos? ¿Existen incentivos y controles para mejorar sus acciones?

10. Cuando se alude a las características internas de las organizaciones nos referimos a las llamadas “capacidades de primer orden” lo que implica estudiar los objetivos a los que apuntan las organizaciones, los recursos con los que cuentan, y la evaluación y el control que se ejerce sobre lo actuado. En definitiva, son capacidades que hacen a la eficiencia, efectividad y transparencia del desempeño de las organizaciones tomadas individualmente. Si no existen estas capacidades previas es difícil imaginarse políticas públicas en ciencia, tecnología e innovación coordinadas en forma eficaz que constituyan, a su vez, alternativas para la participación de los actores.

11. Las capacidades del sector público se pueden definir como las habilidades de los individuos, grupos, instituciones y organizaciones para identificar y resolver problemas a lo largo del tiempo, apuntando así a la coordinación e interdependencia de actividades entre los distintos componentes del aparato del Estado y con la sociedad civil y el mercado. ¿El gobierno central, por intermedio del GMI, encargado de la formulación de políticas en ciencia, tecnología e innovación, puede interactuar con los segmentos autónomos? ¿Puede generar sinergia en una determinada área de política pública?

12. Precisamente, estas habilidades se denominan “capacidades de segundo orden” dado que atañen a las habilidades que posee el gobierno central, no ya de ordenar sus recursos propios sino de coordinar los esfuerzos realizados por varias organizaciones que trabajan en estas áreas en torno a los fines de las políticas públicas en ciencia, tecnología e innovación que pretende impulsar el PENCTI. Son capacidades “hacia afuera,” tienen mayor nivel de complejidad y suponen la interacción de actores para cumplir con los fines de las políticas. Demandan, por otra parte, habilidades más intangibles por parte de las organizaciones centrales: implican legitimidad, liderazgo, recursos políticos para convencer y ser creíbles, y hacer que los otros actores cumplan con los cometidos. Paradójicamente, estas habilidades intangibles son esenciales para la efectividad y eficiencia de las políticas en ciencia, tecnología e innovación así como para la transparencia y gestión moderna del Sistema Nacional de Investigación que se pretende desarrollar.

13. Muchos autores que participan del actual debate sobre la “gubernancia” moderna sostienen que, para el éxito de la misma, es necesario la existencia de un Estado que desempeñe un rol especial dentro de las redes o de “facilitador”, es decir que sea capaz de crear mecanismos adecuados para que esas redes políticas sean eficientes. Asimismo, destacan funciones por parte del Estado de coordinación, cooperación, moderación, orientación, organización, mediación de funciones y seguimiento. De esta manera, la capacidad de gubernancia emerge de una mezcla de capacidades estatales para actuar, actores sociales con la capacidad de organizarse por sí mismos y por varias formas de cooperación e interacción, a varios niveles, entre el Estado y los actores no gubernamentales.

14. Por lo tanto, si este es el enfoque institucional básico de implementación del PENCTI, el desarrollo de las capacidades de primer grado consiste en ayudar a fortalecer y en otros casos a construir capacidades faltantes en áreas críticas, desarrollando recursos humanos, infraestructura científico-tecnológica y recursos operativos necesarios para los desarrollos de organizaciones fundamentales del Sistema de Innovación. Pero también y fundamentalmente el PENCTI buscará promover la sinergia, la interacción y el trabajo coordinado entre diversos agentes para lo cual pretende generar incentivos y ayudar a construir las llamadas capacidades de segundo grado.

15. La heterogeneidad de los agentes que se dedican a estas actividades es muy grande, sobre todo en un país como Uruguay que, históricamente, destina muy pocos recursos globales a la inversión en ciencia y tecnología. En el Anexo I se presenta una síntesis de los indicadores nacionales disponibles sobre la situación de ciencia, tecnología e innovación en Uruguay, señalando la “línea de base” construida con la información disponible a nivel nacional.

16. Dada la amplitud del PENCTI, se utilizarán mecanismos de “*enforcement*” para el desarrollo de las capacidades (tanto de primer como de segundo grado) en las prioridades estratégicas en ciencia, tecnología e innovación de los ministerios que integran el GMI y, en general, de los desarrollos de innovación que surjan con el impulso de otros ministerios. En estos casos se buscará alinear los objetivos de tales iniciativas -cuando involucren desarrollos innovadores- a las grandes prioridades estratégicas del PENCTI. Los propios programas de competitividad que contrata el Estado con organismos financieros internacionales necesariamente deben estar coordinados entre sí y seguir las orientaciones estratégicas definidas en lo que atañe a incentivos vinculados al desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación.

17. Naturalmente, para el sector público no estatal vinculado al desarrollo científico y de innovaciones (INIA, LATU, INAC, INASE, etcétera) las orientaciones deberían converger de alguna forma con las grandes prioridades del PENCTI. En estos casos, y también en relación a las empresas públicas del artículo 221 de la Constitución de la República, se buscará lograr coordinaciones orientadas en función de las prioridades en ciencia, tecnología e innovación plasmadas en los grandes objetivos del PENCTI. Por último, en relación a los organismos autónomos del Estado del artículo 220 (Universidad, Anep) así como para el sector privado y el llamado “tercer sector”, los lineamientos estratégicos del PENCTI representarían más bien oportunidades para la construcción de alianzas con las instituciones públicas y privadas, la formación de recursos humanos y otros incentivos, en función también de las propuestas desarrolladas en el plan.

18. Por lo tanto, desde el punto de vista institucional existe una especie de jerarquía relacionada con el carácter mandatorio o no de las orientaciones básicas que emanan del PENCTI. El único caso en donde el mecanismo de “*enforcement*” puede jugar un papel es las instituciones públicas, ya que en el resto la adhesión será voluntaria y operará sobre la base de propuestas de incentivos para el trabajo coordinado a niveles descentralizados de ejecución. Esto será analizado más adelante al considerar la constitución de diversos tipos de redes como mecanismo central de propuesta de desarrollo institucional vinculada a la ejecución de las acciones del PENCTI.

d) ¿Hacia dónde vamos?

19. La economía mundial ha pasado por varias etapas o fases históricas en su evolución de largo plazo. El papel de la tecnología importada como tramo obligatorio del camino hacia la industrialización es un hecho conocido históricamente por la experiencia de los Estados Unidos y de varios países europeos en el siglo XIX y a principios del XX. Más recientemente, la rápida transformación de Japón en un país de primera línea y el gran avance en el desarrollo de los llamados “tigres asiáticos” han confirmado ese papel.

20. El éxito de estos países se debió, básicamente, a la absorción de tecnologías de los países más avanzados y a sus propios esfuerzos por adoptar, adaptar, modificar y dominar los conocimientos técnicos correspondientes. Sin embargo, pueden citarse muchos ejemplos de países que en ese mismo período tuvieron escasos éxitos en promover el desarrollo, aunque aparentemente aplicaron procedimientos análogos para utilizar tecnologías importadas. Las causas de estos resultados tan disímiles hay que buscarlas, en parte, en las políticas concretas aplicadas en cada caso y, además, en las condiciones particulares de cada país.

21. Si Uruguay no logra insertarse en esta “onda larga de innovaciones” intensivas en conocimientos verá cuestionada las propias bases materiales y sociales de sustentación en el mediano y largo plazo. Lo debe hacer, a su vez, potenciando las capacidades existentes y valorando las oportunidades de construcción institucional fortaleciendo los recursos nacionales disponibles, en particular los recursos naturales y humanos. Desde la perspectiva y las prioridades del PENCTI resulta clave avanzar decididamente hacia el aprovechamiento de las “ventanas de oportunidades” que abre el desarrollo de los nuevos paradigmas científico-tecnológicos a nuestro país, en la medida en que se logren identificar las oportunidades y las amenazas o cuellos de botella a superar.

22. Los elementos básicos de esta estrategia de fomento a la ciencia, tecnología e innovación son los que se enumeran a continuación donde se busca avanzar hacia la conformación de un Sistema Nacional de Innovación

bastante más desarrollado y completo que el que se tiene actualmente. Estos elementos básicos son:

- a. La importancia de las inversiones en investigación y desarrollo (I+D);
- b. El desarrollo de personal de investigación científica y tecnológica altamente capacitado;
- c. La creación de un medio ambiente altamente estimulante en general y en particular para las empresas intensivas en conocimientos, portadoras de innovaciones propias de los nuevos paradigmas técnico-científicos (TIC’s, biotecnología, química fina, física, nanotecnologías, entre otras);
- d. La reorientación de los sistemas educativos hacia mayores contenidos científicos y desarrollos tecnológicos;
- e. La promoción de nuevas articulaciones entre la academia y el sector productivo;
- f. La integración social ante el riesgo cierto de seguir agudizando los procesos sociales de exclusión vinculados a las nuevas modalidades que imprime la irrupción de las nuevas tecnologías sobre el mundo del trabajo y la convivencia social.

23. Es sabido que el desarrollo científico-tecnológico de un país es un proceso complejo, pero lo es mucho más en condiciones de emergencia de nuevos paradigmas científico-tecnológicos que coexisten con los sistemas y formas tradicionales de producción. Precisamente esto es lo que sucede a nivel internacional en las últimas décadas y tiene expresiones nítidas también en nuestro país. Los sectores tradicionales de producción agropecuaria, industrial y de servicios han venido desarrollando sus trayectorias a partir del aprendizaje tecnológico que es gradual e incremental. En la evolución de estas trayectorias se van consolidando también formas institucionales específicas que incluyen no sólo normas y regulaciones sino también culturas y comportamientos arraigados de relacionamiento entre los agentes públicos y privados que se han venido consolidando a lo largo del tiempo.

24. Sin embargo, el agotamiento paulatino a nivel internacional de las posibilidades que ofrecen los desarrollos basados en paradigmas viejos (metal-mecánico, intensivo en energía fósil, con altas economías de escala, con un marco de regulaciones estatales afín a ese modelo) dieron origen a nuevos mecanismos de búsquedas científicas y tecnológicas. Estas búsquedas estuvieron y están preñadas con altos grados de incertidumbre y cuestionamiento de las formas tradicionales de enfocar los desarrollos científicos y tecnológicos, dando origen así a la emergencia de nuevos paradigmas científicos y nuevas trayectorias tecnológicas. La emergencia de estas nuevas oportunidades se dan en la forma de verdaderas revoluciones científicas e implican un fuerte cambio en la dirección y enfoque en el avance tecnológico. También proporcionan, y esto es muy importante para la estrategia del PENCTI, los medios para modernizar (“rejuvenecer”) la mayoría de las actividades tradicionales a costa de abandonar muchos de los

conocimientos de gestión acumulados anteriormente y parte de los conocimientos especializados conexos.

25. Uruguay está comenzando a atravesar demasiado tímidamente -si se lo compara con otros países, incluso de la región- un proceso de esta naturaleza ya que las nuevas tecnologías contenidas en los paradigmas emergentes están comenzando a abrir nuevas oportunidades inéditas para aprender y alcanzar el desarrollo. La interacción de los cambios tecnológicos continuos, incrementales de los sectores tradicionales con aquellos discontinuos contenidos en innovaciones radicales en sectores nuevos explica el porqué y cómo varían las oportunidades de desarrollo que tiene Uruguay por delante. Ciertamente, aprovechar estas condiciones exige una estrategia definida y el desarrollo de una nueva institucionalidad comprendida en el desarrollo de un Sistema Nacional de Innovación mucho más integrado. Se buscará con ello favorecer la interacción y las complementariedades entre los actores públicos y privados, así como entre sectores tradicionales y los sectores intensivos en conocimientos, proveedores de innovaciones contenidas en los nuevos paradigmas científico-tecnológicos.

e) La interacción oferta-demanda: el fin del modelo lineal

26. Asimismo, tan importante como el impulso a este tipo de desarrollos lo conforma la urgente creación de capacidades nacionales para la constitución de plataformas modernas de gestión del conocimiento y los negocios innovadores. De esta manera, no se trata sólo de buscar “rejuvenecer” a los sectores tradicionales (agro, industria, servicios clásicos) sino también y paralelamente diseñar políticas e incentivos apropiados para el desarrollo de nuevas trayectorias tecnológicas en sectores emergentes y, sobre todo, profundizar el acercamiento entre la oferta de conocimientos científico-tecnológicos y la demanda actual y prospectiva de los mismos, tanto por parte del sector privado como público y del llamado tercer sector.

27. Es sabido que los cambios estructurales no se decretan sino que se construyen socialmente, para lo cual la voluntad del gobierno no es suficiente si no se cuenta con una sociedad civil organizada y preparada para participar de estos cambios, de un sector empresarial realmente innovador y del aporte decidido de la comunidad científica radicada en universidades, institutos de investigación y profesionales que trabajan en empresas privadas de diversos perfiles, así como en las propias asociaciones profesionales. El PENCTI pretende desarrollar iniciativas orientadas en esta dirección estratégica básica, para lo cual diseñará diferentes tipos de instrumentos cuya aplicación no sólo será fundamentalmente bajo mecanismos competitivos, sino también atendiendo a la construcción de capacidades específicas a varios niveles para avanzar en estas direcciones estratégicas básicas reconociendo, por cierto, la gran heterogeneidad en las capacidades de los actores,

públicos y privados, para implementar una estrategia de este tipo.

28. En definitiva, la evolución de la estructura productiva, partiendo de la situación actual de muy elevada especialización en “*commodities*” agrícolas hacia un modelo de mayor contenido tecnológico, implica, en realidad, una co-evolución entre el Sistema Nacional de Innovación y las transformaciones estructurales de la economía uruguaya. En este tipo de trayectorias se buscará profundizar el perfil de especialización logrado pero en donde los sectores “intensivos en conocimientos” vayan adquiriendo una mayor importancia relativa en la estructura económica y de las exportaciones nacionales. Las demandas de conocimientos que derivan de una estructura económica paulatinamente más sofisticada y el tipo de “oferta” científico-tecnológica derivadas de las políticas implementadas, implican un movimiento sostenido hacia un mayor aprovechamiento de las oportunidades existentes a nivel internacional y, en particular, con relación a los nichos de especialización que procura desarrollar el país. Esta reseña de los grandes desafíos estratégicos será analizada al presentar, más adelante, una síntesis de los estudios sectoriales priorizados.

29. El mayor desafío planteado en el PENCTI es, por lo tanto, lograr la sincronización entre las demandas actuales y prospectivas del sector privado y público en transformación y las capacidades de respuesta de la oferta científico-tecnológica, lo cual implica el diseño de instrumentos nuevos y la introducción y fomento de nuevas culturas organizacionales promotoras de las ya señaladas “capacidades de segundo grado” y ayudando a construir las capacidades faltantes “de primer grado” en los casos en que ello sea imprescindible. Además de los aspectos propiamente vinculados al desarrollo científico-tecnológico se destaca la necesidad que tiene el país de fortalecer los procesos de gestión de la innovación y desarrollo de plataformas de negocios basadas en la innovación, incluyendo una fuerte evaluación de los resultados que se van obteniendo a los efectos de lograr un mejor impacto de la mayor dotación global de recursos aplicados.

f) Innovaciones y construcción de activos específicos

30. Avanzar en la dirección del fortalecimiento del Sistema Nacional de Innovación implica necesariamente adoptar una visión moderna del proceso innovador, lo cual lleva a la definición de políticas activas de promoción buscando anticipar desafíos crecientes que surgen de la participación de Uruguay en el mundo globalizado. Más que la visión tradicional de competitividad, basada en la dotación heredada de recursos productivos disponible y anclado en las ventajas comparativas tradicionales estáticas, el enfoque del PENCTI se basa, por el contrario, en el desarrollo de las ventajas competitivas dinámicas.

31. Ello implica, naturalmente no negar el papel del mercado como seleccionador “*ex post*” de alternativas comerciales y por lo tanto la importancia de las señales de precios y costos. Pero también lleva a trascender esta visión buscando promover y anticipar incentivos para superar las fallas de mercado¹ que, por cierto, están muy presentes cuando se trata de promover las actividades científicas y tecnológicas. Asimismo, es relevante cuidar de no generar el “error simétrico” derivado de las “fallas del Estado” que también y lamentablemente están muy presentes en la implementación de este tipo de políticas públicas, con particular intensidad en los países en desarrollo y también en Uruguay 2 (ver Anexo II).

32. Cuando se pretende desarrollar activos específicos para diferenciar productos y procesos vinculados a la innovación es imprescindible considerar, precisamente, que el mercado es extremadamente débil para ello. Los desarrollos de productos y procesos diferenciados exigen el desarrollo de un soporte institucional de apoyo a las innovaciones y en donde, además de recursos públicos, se requiere la participación del sector privado trabajando en red. Esta construcción de activos específicos que constituyen la base de la mencionada diferenciación requiere de desarrollos institucionales propios solo abordables a través de grupos de empresas o entre algunas empresas proveedoras y procesadoras de materias primas e insumos, generando bienes de club o incluso bienes privados en casos en que la integración completa de los procesos sea total al interior de una determinada empresa³.

¹ Para entender por qué el mercado no produce los resultados en materia de promoción de innovaciones y desarrollo científico es necesario reconocer que los mercados tienen importantes fallas y que las mismas explican, en general, por qué su funcionamiento ofrece una respuesta muy limitada en materia de promoción de las innovaciones. Las principales fallas del mercado son de tres tipos: i) insuficiente apropiabilidad del desarrollo científico y de las innovaciones; ii) fallas de información entre los agentes que participan en el sistema de innovación; iii) intangibilidad de los activos y la incertidumbre asociada.

² Las políticas públicas de innovación enfrentan tres tipos de problemas cuando el Estado falla en sus funciones: i) inconsistencia dinámica refiere a la dificultad que enfrenta la autoridad para preservar en una acción de política que puede tener costos en el corto plazo y cuyos beneficios se vean en el largo plazo; ii) la captura de rentas se produce cuando una persona o grupo logra extraer un beneficio particular de algún instrumento público; iii) problemas de agente/principal se genera cuando el que ejecuta (agente) se aprovecha por tener mucha más información que el principal (autoridad).

³ Veamos algunos ejemplos. En las cadenas agroindustriales se requiere, cada vez más, la construcción de activos específicos para acompañar las demandas que enfrentan algunos productores en su esfuerzo por diferenciar su producción y conquistar determinados nichos. Por ejemplo, el desarrollo de la trayectoria tecnológica de reducción de la finura de la lana, respondiendo a demandas de los mercados internacionales, representó la construcción de redes de innovación con participación de varias instituciones públicas no estatales (INIA, SUL) y el sector privado textil (Central Lanera, Lanera Santa María). Algo similar ocurrió con la producción de carne orgánica (participación de INIA y varios frigoríficos, Tacuarembó, PUL). El desarrollo de estos procesos tecnológicos requirió destinar recursos a investigación y desarrollar redes con participación mixta público-privada que son condición básica para el acceso a nichos específicos de mercado.

33. Otro tanto sucede en la producción de muchos bienes públicos. Las innovaciones en salud humana, animal e incluso vegetal, inocuidad, trazabilidad, etcétera, requieren para su implementación asociaciones público-privadas y avances de tecnologías tradicionales y de los aportes de innovaciones propias de los sectores intensivos en conocimientos como biotecnología avanzada y diseños de software y hardware específicos, química y física, entre otros. En la gran mayoría de los casos, el desarrollo de estas innovaciones requiere también el desarrollo de alianzas y la construcción de redes públicas/privadas de muy diferentes tipos. Varios ejemplos en otras áreas, como las llamadas industrias culturales, exigen también el desarrollo de redes específicas de innovación en donde la asociación público-privada también es básica. El desarrollo de innovaciones en incubadoras de empresas, en nuevos esquemas de financiamiento de ideas (bienes intangibles), capital semilla, etcétera, requieren de construcciones institucionales propias porque vienen a aportar estímulos que el mercado no puede producir, como se fundamenta en el Anexo II.

II. ¿CUÁLES SON LOS DESAFÍOS Y ÁMBITOS DE ACCIÓN PLANTEADOS PARA AVANZAR?

a) Políticas sistémicas

34. El primer requisito básico, condición necesaria pero no suficiente, es crear un ambiente que sea propicio e inductor del desarrollo de las innovaciones y la aplicación de nuevas tecnologías a varios niveles. Ello implica el desarrollo de apoyos sistémicos de “nuevo tipo” en donde, además de las condiciones macroeconómicas de estabilidad, básica para cualquier cálculo público y privado, se debe seguir desarrollando acciones muy decididas que apuesten a la calidad institucional y al desarrollo de reglas del juego estables y reconocidas tanto a nivel nacional como internacional.

35. Los “compromisos creíbles” son fundamentales para la estabilidad sistémica en el desarrollo de una estrategia como la que se propone en el PENCTI. En consecuencia el gobierno nacional decidió crear mecanismos adecuados para generar credibilidad relacionados con la implementación de las políticas en ciencia, tecnología e innovación. Precisamente en esa dirección se generaron acciones previas irreversibles (por ejemplo, el GMI y la propia ANII) y se enviaron señales muy claras al conjunto de los agentes involucrados al desarrollo científico y las innovaciones, siendo el propio PENCTI una de estas señales.

36. Al mismo nivel, en la implementación del PENCTI se tendrán muy en cuenta las “asimetrías de información” que pueden conspirar contra el diseño y la propia

implementación de los incentivos adecuados. Tanto en el proceso de creación de las políticas de ciencia, tecnología e innovación como en los propios procedimientos administrativos de implementación de las mismas, es muy común que se presenten estos problemas. Como lo ilustra también la evidencia nacional, cada vez que se crea un proyecto de este tipo se abre la posibilidad de que diversos y legítimos intereses incidan, de una forma u otra, en las diversas etapas del proceso en direcciones contradictorias (ver Anexo II).

37. Por ejemplo, como se trata de diseñar incentivos orientados por un lado al "rejuvenecimiento" de los sectores tradicionales, otros hacia el desarrollo de los sectores "intensivos en conocimientos" y otros a las innovaciones dirigidas a la inclusión social, es natural que existan para el agente, en este caso para el GMI, múltiples principales. En este caso es común que se desarrollen incentivos poco poderosos a menos que se definan con mayor precisión las prioridades de política y la estrategia de implementación y se logren niveles importantes de legitimación y apoyo a la construcción de incentivos orientados en estas prioridades.

b) Políticas transversales

38. Se requiere, además, crear condiciones de apoyo transversal al sistema de innovación tales como: mayores inversiones en educación de acuerdo con las posibilidades del país asociadas a la evaluación de resultados; mejorar la interacción entre los institutos de investigación y universidades con el sector productivo; revisar y mejorar los marcos normativos asociados a la promoción de inversiones privadas realizadas por empresas innovadoras de diverso tipo y en distintos sectores, mejorar el poder inductor de innovaciones de las empresas públicas hacia los proveedores y clientes, y actualizar los marcos reguladores así como las normas legales que traban, directa e indirectamente, el desarrollo innovador en varias áreas, etcétera. Estas cuestiones serán desarrolladas con más de detalle al analizar su impacto sobre los sectores priorizados, pero es relevante que existan políticas transversales para fortalecer el apoyo a los procesos innovadores en general, independientemente del sector en el cual se pretenda aplicar el incentivo.

39. Así, por ejemplo, en la Ley de Reforma Tributaria (Ley N° 18.083) recientemente aprobada se establecen varios mecanismos explícitos de fomento a las actividades de innovación de las empresas (gastos en capacitación del personal, inversiones en áreas prioritarias coordinadas con la Agencia Nacional de Investigación e Innovación, exoneraciones específicas destinadas a la adquisición de equipos de investigación, etcétera). Asimismo, las modificaciones en la Ley de Promoción de Inversiones se dirigirán naturalmente a estimular el aumento de la relación capital-producto en nuestra economía de forma tal de incentivar el aumento de la productividad total de factores de la economía así como la relación capital-trabajo.

40. La atracción de inversiones que se propone el gobierno se basa en una política de foco ("*target*") que apoye la política general. El objetivo de las políticas de foco que el gobierno implementará refiere a estímulos a las inversiones públicas y privadas orientadas a la generación de empleos, mayor valor agregado e incorporación de innovaciones, mayores niveles de encadenamiento entre las actividades económicas en general, mayor diversificación de exportaciones y mayor descentralización de la producción apostando al desarrollo local. Estas coordenadas básicas de los nuevos esquemas de incentivos son fundamentales para generar las condiciones transversales que exige el desarrollo del PENCTI.

41. Por lo tanto, se trata de desafíos mayores que implican, básicamente, un Estado de nuevo tipo con desarrollos de coordinación en múltiples áreas que, por cierto, superan la propia transversalidad otorgada por la coordinación de políticas del Gabinete Ministerial de la Innovación. En este sentido, su propia conformación de cinco ministerios debe ser entendida como una primera señal política pero que exige la coordinación de acciones todavía más ambiciosas que incluya también otros ministerios.

42. Además de la ampliación de la coordinación transversal interesa mucho mejorar la calidad de esa coordinación y los procesos de gestión pública, desarrollando instrumentos adecuados para el fomento del trabajo sinérgico entre ministerios con la correspondiente rendición de cuentas y evaluación de resultados, sobre todo cuando se trata de la aplicación de recursos públicos pertenecientes al conjunto de la sociedad. Como se analizará con más cuidado más adelante, se priorizará la definición de estrategias de implementación basadas en redes transversales lo cual implica la coordinación en proyectos específicos de diferentes instancias descentralizadas de acción.

c) Apoyos micro y sectoriales

43. También se requieren apoyos explícitos a nivel microsectorial con foco en los sectores priorizados y ello implica, como será analizado más adelante, el desarrollo de capacidades institucionales y empresariales en función de las oportunidades que ofrecen los nuevos paradigmas científicos y el desarrollo de diferentes trayectorias tecnológicas. En particular se buscará que los sectores "intensivos en conocimientos" desarrollen capacidades de articulación profunda con los sectores tradicionales basados en RRNN (agropecuario-agroindustrial, turismo, salud) y energía (diversificación de fuentes). A su vez se busca que estos sectores intensivos en conocimientos y los sectores tradicionales que incorporan innovaciones de avanzada expresen un potencial exportador de por sí y que logren una mejor desarrollo e inserción en nichos de los mercados internacionales y regionales.

44. *Innovación y desarrollo de nichos de mercados.* Además de las limitadas posibilidades que ofrece el mercado interno, la conquista de mercados internacionales y regionales es vital para que las estrategias de las empresas innovadoras logren sus frutos. Esta conquista de mercados en nichos especializados exige la construcción de capacidades específicas que el país carece, en términos generales, tanto a nivel público como privado. La gestión de la innovación y el desarrollo de planes de negocios articulados con las iniciativas públicas de negociaciones internacionales constituyen un desafío central para la consolidación de la estrategia que impulsará el PENCTI.

45. Por ejemplo, la posibilidad de captar asociaciones entre empresas innovadoras de Uruguay con empresas innovadoras de otros países que interesen pueden ser fomentadas utilizando políticas activas y formas institucionales de gestión de los instrumentos de cooperación técnica internacional. Empresas de sectores intensivos en conocimientos asociadas con empresas intensivas en conocimientos de otros países para desarrollar innovaciones conjuntas para la conquista de un nicho de mercado en un tercer país, son modalidades emergentes en los acuerdos de cooperación internacional que el PENCTI pretende impulsar. Otros ejemplos, asociados al “rejuvenecimiento” de los sectores tradicionales, también ilustran las posibilidades de asociación entre empresas para desarrollar nichos específicos. Por ejemplo, el uso de la informática en los procesos de trazabilidad o de la biotecnología en procesos de transformación agroindustrial o la preservación de los RRNN ilustran algunas de las muchas posibilidades existentes con proyección internacional relevante.

d) La centralidad de los RRHH capacitados

46. Los desafíos en torno a la construcción de capacidades en capital humano asociado al desarrollo de las acciones del PENCTI implica reconocer un desafío básico: el desarrollo de trayectorias tecnológicas innovadoras contenidas en los nuevos paradigmas lleva, necesariamente, a encarar programas de capacitación a varios niveles: postgrados de preferencia a nivel de doctorados, entrenamientos para trabajadores especializados en las empresas y la inclusión de cambios en la formación temprana de los jóvenes uruguayos vinculados al uso y aprovechamiento de las posibilidades de las nuevas tecnologías. La velocidad con la cual se definen y actualizan las tecnologías implica, necesariamente, pensar en esquemas de capacitación y actualización permanente de los trabajadores y los investigadores y una revisión de la currícula en los distintos niveles de formación.

e) Las innovaciones y la integración social

47. Otro desafío particularmente importante asociado a lo anterior refiere a la relación entre los nuevos desarrollos tecnológicos y la integración social. La

existencia de ganadores implica, como axioma, la existencia de perdedores que generan amenazas que terminan trabando los procesos de innovación y desarrollo institucional y por último, de una forma directa o indirecta, agudizando los problemas de marginación social. Para afrontar este desafío es imperioso integrar, por un lado, el desarrollo de innovaciones a programas globales de reducción de la pobreza con una perspectiva amplia utilizando varios instrumentos (desarrollo local, innovaciones en gestión de las políticas públicas, además de los aportes de los propios desarrollos tecnológicos diseñados para contemplar las necesidades de los sectores marginados o de bajos ingresos). Por otro lado, las posibilidades de integrar la participación de amplios sectores sociales, desde temprana edad, a las habilidades y capacidades que requieren las nuevas tecnologías - como el diseño y ampliación del Plan Ceibal “Una computadora un niño”- ofrecen alternativas para “ampliar la base” de integración social a los nuevos paradigmas emergentes a nivel nacional.

f) La articulación “oferta-demanda” de innovaciones y la descentralización

48. El desarrollo de capacidades para la creación de empresas innovadoras exige generar los estímulos adecuados para fortalecer e incentivar el desarrollo de las estrategias privadas a varios niveles: articulación con los centros de investigación y universidades; financiamiento de acuerdo a las fases de desarrollo de las innovaciones y el estadio de desarrollo involucrado en las innovaciones; creación de capacidades gerenciales y de gestión de negocios asociados a empresas intensivas en conocimientos, etcétera.

49. *Innovación y descentralización.* El Sistema Nacional de Innovación en Uruguay está fuertemente concentrado en Montevideo y Canelones, situación que se prolongó, incluso, en los programas más recientes de promoción de las innovaciones como el Programa de Desarrollo Tecnológico (PDT-MEC). El desarrollo de las nuevas tecnologías ofrece las posibilidades ciertas de avanzar en la descentralización del Sistema de Innovación. Para ello es vital el desarrollo de asociaciones público-privadas y redes de innovación o *clusters* territoriales que permitan una gestión descentralizada y acorde a la construcción de las capacidades institucionales y empresariales que se requieren para avanzar decididamente en esta dirección.

50. Es muy limitada, salvo en el caso de la investigación agropecuaria estrictamente, la diseminación de capacidades de investigación relevantes en el interior del país. Incluso en el área de la agroindustria las capacidades de RRHH y de laboratorios de investigación en procesos industriales también están fuertemente concentradas en Montevideo y Canelones. En las últimas semanas el Laboratorio Tecnológico del Uruguay junto con el INIA coordinaron esfuerzos e instalaron una Unidad Experimental LATU /INIA en la ciudad de Fray Bentos en un predio perteneciente a la Intendencia Municipal de Río Negro (en las instalaciones del ex Frigorífico Anglo). Esta

iniciativa constituye un hito remarcable al menos por tres cuestiones básicas: i) es la primera vez que la coordinación entre ambas instituciones alcanza tales niveles de integración aunque, como debe ser, cada una participa con su perfil y sus fortalezas; ii) la inversión se realiza para crear capacidades de muy alto nivel en el interior de la República y iii) aborda temas de investigación y análisis cruciales para el desarrollo nacional como la temática y monitoreo ambiental, el desarrollo de alternativas energéticas, la promoción de la biotecnología, etcétera.

51. Asimismo, es precisamente a este nivel más local que es posible alentar instrumentos que permitan el desarrollo de capacidades faltantes en el desarrollo de innovaciones. Otro tanto sucede con los RRHH capacitados para participar de las nuevas tecnologías, atenuando e, idealmente, revirtiendo la potencial exclusión social asociada a los procesos tecnológicos. Para ello se requiere, naturalmente, del diseño de instrumentos específicos algunos de los cuales serán presentados más adelante.

g) Los instrumentos de financiamiento

52. Los mecanismos clásicos de financiamiento de las empresas innovadoras son a través del autofinanciamiento y/o utilidades retenidas, no existiendo aún, en términos generales e incluso en empresas exitosas, posibilidades de acceder a financiamiento que permita aumentar la escala y las posibilidades comerciales de desarrollo de iniciativas innovadoras con alto potencial de mercado. El financiamiento privado es básico para ello y el país no ha logrado tradicionalmente desarrollar ninguna fuente relevante de financiamiento de este tipo de empresas innovadoras, tales como diferentes esquemas de financiamiento empresarial (capitales ángeles, capital semilla, etcétera).

53. Precisamente con ese objetivo el gobierno ha impulsado recientemente la creación de un programa específico combinando esfuerzos del LATU, la Corporación Nacional para el Desarrollo (CND), Prosperitas y el Banco Interamericano de Desarrollo con fondos FOMIN. Por su parte este programa coordinará con Ingenio, Facultades de Ingeniería y de Ciencias Económicas de la Universidad de la República, Polo Tecnológico de Pando, Endeavor, Descem, Fundasol y Zona América, entre otros. El programa apunta a fortalecer el espíritu innovador financiando capital semilla para nuevos emprendimientos y comenzar a articular este tipo de iniciativas con los proyectos que requieran escalamiento para lo cual el desarrollo de capitales ángeles es esencial.

h) La infraestructura de equipos y de RRHH

54. La actualización de la infraestructura de equipos en sintonía con las nuevas demandas de construcción de capacidades científicas y tecnológicas exige también la creación de esfuerzos compartidos para un uso racional

de esas inversiones. Equipos de avanzada que ofrezcan algunos servicios a empresas innovadoras en determinadas fases del proceso de innovación (incubadoras, capacitación, etcétera) y la propia venta de servicios o apoyo a servicios públicos de avanzada también son un desafío relevante asociado en este caso al uso más eficiente de los recursos que la sociedad invierte.

i) La protección a la propiedad intelectual

55. La insuficiente apropiabilidad de las innovaciones obedece a la siguiente pregunta: ¿quién es el dueño del conocimiento? Saber quién es el dueño importa porque permite identificar quién se quedará con los beneficios que se generen con la innovación y el desarrollo científico-tecnológico. En general el conocimiento es un bien público que se escapa rápido de las manos de quien lo genera y, por lo tanto, invertir en su generación suele ser en muchos casos un mal negocio aunque colectivamente no lo sea. Esta “falla de mercado” es una de las más importantes y explica básicamente por qué el Estado se involucra históricamente en estos temas aplicando recursos, definiendo incentivos y estableciendo marcos de regulación de patentes y propiedad intelectual (ver Anexo II).

56. Este tipo de falla se siente con más fuerza en las innovaciones más básicas aunque también está presente en las innovaciones más aplicadas si bien, en este caso, se eleva la posibilidad de apropiar beneficios a través del patentamiento o licenciamiento del conocimiento. Por estos problemas de la limitada apropiabilidad surgen naturalmente empresarios “imitadores” que aprovechan el conocimiento generado por otros, evitando así correr en riesgos y costos. Ello determina, a su vez, dificultades para que varios actores coordinen y actúen en conjunto aunque puedan tener, en principio, los mismos objetivos de desarrollo tecnológico. En Uruguay los esquemas de protección a la propiedad intelectual están vigentes siguiendo las normativas internacionales desde hace relativamente poco tiempo. Se requieren mecanismos mucho más afinados para el desarrollo de su uso y el control de su efectiva aplicación. Existen, a su vez, diferentes mecanismos legales: para los obtentores vegetales las normas derivadas de UPOV y las normas nacionales (URUPOV) y, para el resto, las derivadas de los acuerdos de la OMC (las normativas ADPIC).

III. ¿CUÁLES SON LAS PRINCIPALES AMENAZAS IDENTIFICADAS?

57. *La inercia institucional y cultural.* La principal amenaza deriva de la resistencia que cualquier intento de transformación genera en cualquier país. Atendiendo a la idiosincrasia nacional, ello constituye un elemento de primer orden a considerar. Estas resistencias al cambio obedecen a un cúmulo importante de factores que van desde las propias “fallas del Estado” al promover

incentivos sin la suficiente capacidad profesional hasta la “insuficiencia dinámica” cuando no se logran mantener las decisiones de aplicar recursos -cuyos resultados se verán en el mediano y largo plazo- por exigencias de corto plazo. Otro tanto sucede con la famosa captura de agentes públicos o privados que, en realidad, no son innovadores pero que usan recursos del conjunto de la sociedad con otros fines, hasta las notorias “capacidades faltantes” tanto a nivel tecnológico como comercial.

55. Agudización de la marginación social. En la medida en que el país logre desarrollar capacidades en los sectores intensivos en conocimientos, como sucede en otros países, se puede llegar a agudizar las tendencias hacia una mayor marginación y heterogeneidad en la estructura social. En efecto, esta amenaza se daría en la medida en que la creación de valor se concentra en sectores que ya han acumulado las capacidades y se relega a los sectores no educados o capacitados a participar del proceso innovador sobre estas nuevas bases competitivas.

56. A partir de esta situación, en Uruguay se agudizaría aún más los desequilibrios sociales y regionales, y ello constituye entonces un riesgo a la propia sostenibilidad del proyecto transformador contenido en el PENCTI. En consecuencia, es muy importante que los ciudadanos y las organizaciones sociales puedan participar de este proceso que, sin duda, afectará la vida de las personas y la vida cultural, económica y social de Uruguay.

57. La ciencia y tecnología en el desarrollo integral. Para evitar el efecto excluyente de las nuevas tecnologías, se requiere no sólo de una visión integral sino también de inversiones en áreas conexas (educación, infraestructura, desarrollo local). El riesgo en este caso también está asociado a “fallas del Estado” en términos de fugas de coordinación entre emprendimientos, que es algo común en los países en desarrollo y también en nuestro país. Estas “fallas de coordinación” se pueden dar no sólo dentro de la institucionalidad relacionada con la innovación, sino también entre ministerios y programas específicos financiados con recursos de cooperación internacional y cuya implementación representa potencialidades para apoyar, aunque sea indirectamente, los procesos de innovación.

58. Quizás un buen ejemplo de ello es la existencia de alrededor de 60 diferentes programas de fomento al desarrollo de la competitividad heredados y diseminados en un conjunto muy importante de iniciativas gubernamentales (más de 40) y privadas (alrededor de 20). Recientemente, el Poder Ejecutivo desarrolló una iniciativa gubernamental para lograr su coordinación (mesa coordinadora de programas). Si bien se trata de un esfuerzo incipiente, avanzar en esta dirección es vital para lograr superar esta fase de intercambio de información para pasar a una fase de interacción real en el fomento coordinado de iniciativas.

59. Innovación, mercados de trabajo y protección social. Asimismo, los desarrollos de los sectores intensivos en conocimientos llevan a una fragmentación o modificación profunda en los mercados de trabajo que generan naturales resistencias al desarrollo de estas innovaciones. No existían tradicionalmente en nuestro país -pero tampoco en otros países en desarrollo- redes de protección social suficientemente desarrolladas ni recursos para recapitación de trabajadores o la adecuación de los sistemas de seguridad social a esta nueva realidad de empleos inestables y multiempleos. Esta situación agudiza la fragilidad institucional de los cambios y significa frenos potenciales que trabarían el impulso transformador.

60. En relación a esto y para revertir esta amenaza el Poder Ejecutivo ha comenzado a desarrollar en el marco de la Junta Nacional de Empleo -que integran el PIT-CNT, empresarios y gobierno- programas específicos financiados por el Fondo de Reversión Laboral que contemplan diversas iniciativas para atender a los sectores con mayores dificultades de empleo. En efecto, desde la Dirección Nacional de Empleo se generan Políticas Activas de Empleo y Formación Profesional para asegurar la formación continua y eficiente de la fuerza de trabajo y para contribuir a lograr un equilibrio productivo entre los intereses de las empresas y de los trabajadores facilitando la modernización de la vida laboral de nuestro país. Naturalmente, en el marco del PENCTI se buscará continuar impulsando y profundizando estas acciones.

61. Innovación, incertidumbre y financiamiento. Los desarrollos tecnológicos contenidos en los nuevos paradigmas tienen, por su propia naturaleza, un grado elevado de incertidumbre sobre los resultados a obtener. Esta incertidumbre es tanto de naturaleza propiamente tecnológica como comercial. En la medida que se trata de activos intangibles, el desarrollo de garantías y productos financieros para apoyar este tipo de emprendimientos son básicamente inexistentes. En el caso de Uruguay, además, el financiamiento de las inversiones de lenta maduración de empresas pequeñas es casi inexistente y si, además, se trata de empresas innovadoras, el mismo es básicamente inexistente aunque en los últimos meses se ha comenzado a transitar ese camino (CND-BROU, Prosperitas). No contar mayormente con recursos de capital para financiar este tipo de emprendimientos -pero sobre todo no contar con la infraestructura de soporte institucional requerida- constituye una falla importante y una amenaza. Ello afecta las estrategias de los emprendimientos innovadoras con restricciones de escala, capital y acceso a mercados, lo cual se hará sentir con mayor fuerza en la medida en que se logren desarrollos empresariales de mayor contenido innovador.

62. Innovaciones e institucionalidad en sentido amplio y formación básica. Los desarrollos innovadores exigen el fortalecimiento de aspectos institucionales e incluso culturales que requieren formación de los RRHH de nuevo tipo, mucho más asociado a la aceptación del cambio y a la construcción de nuevas habilidades. No será posible, por lo tanto, enfrentar estos desafíos sin un

cambio importante en los mecanismos de aprendizaje para dotar a los educandos de las herramientas básicas para participar y ser parte activa de los mismos. No hacerlo inviabilizará la estrategia, por lo menos en cuanto al perfil de la mayor integración social que se busca. La formación de capacidades específicas en función de nuevas demandas emergentes en el personal técnico de las empresas, las asociaciones entre iniciativas universitarias de capacitación a nivel terciario no universitario y la formación básica de jóvenes en ejercicios de “popularización de la ciencia” con instrumentos básicos apuntan en esta dirección.

63. *Emigración de personal calificado.* Uruguay, al igual que varios países en desarrollo y quizás con mayor intensidad, sufre la emigración de personal con alto nivel de calificación. El riesgo de fomentar la capacitación a nivel terciario y cuaternario de alto nivel en áreas estratégicas sin resolver el tema de la inserción en el sector privado y público constituye una realidad que está vigente desde hace tiempo y que se reproduciría de una manera ampliada si no se buscan los mecanismos de fomento a la inserción del personal calificado, en particular en la creación de nuevas empresas y/o la inserción en las existentes.

64. Esta amenaza se puede atacar considerando el diseño de instrumentos específicos que alienten la temprana inserción de los postgraduados de los nuevos programas en investigaciones en las empresas asociadas al mismo que incluyen becas de pasantías, desarrollo de tesis en empresas y participación de técnicos de las empresas en algunas actividades de los postgrados, y la propia participación de personal técnico de empresas innovadoras que realizan I+D en el Sistema Nacional de Investigadores.

65. *Innovación y conquista de mercados.* La creación de oferta tecnológica sin contemplar las posibilidades de comercialización de las innovaciones generadas constituye una amenaza asociada al escalamiento de productos y a fallas en la conformación de redes de innovación y comercialización con agentes privados internacionales e incluso nacionales. El potencial que ofrece el desarrollo de las nuevas tecnologías y la debilidad de la demanda interna para muchos de estos desarrollos potenciales obligan a diseñar mecanismos innovadores de comercialización temprana de los mismos, para lo cual también se requiere potenciar la formación de RRHH especializados en planes de negocios e innovaciones. Su no concreción constituye una grave amenaza al estímulo para el desarrollo de este tipo de emprendimientos.

IV. LOS OBJETIVOS DEL PENCTI

a) *Objetivos generales y líneas principales de la estrategia*

66. El objetivo general consiste en incrementar las capacidades de generación de conocimiento nuevo y su vinculación con las demandas reales y potenciales, es decir, con el desarrollo de mediano y largo plazo de Uruguay. La orientación general de las políticas públicas que impulsará el PENCTI refieren, todas ellas, a una palabra clave: articulación. Articulación entre instituciones del Estado, entre actores diversos públicos y privados, académicos, empresariales y sociales con el objetivo principal de incrementar las capacidades reales y potenciales de generación de conocimiento volcándolas al servicio del desarrollo nacional.

67. Para el cumplimiento de estos objetivos generales, las principales líneas de la estrategia se detallan a continuación:

a. Para estimular la oferta es necesario mantener, consolidar e impulsar las capacidades de investigación, trabajosamente construidas en los últimos quinquenios, buscando la creación y el funcionamiento armónico de un Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Sin el aumento de la cantidad y calidad de los recursos humanos, tampoco habrá respuestas para satisfacer las nuevas demandas productivas y sociales;

b. Para satisfacer la demanda productiva y social es imprescindible difundir el nuevo conocimiento y articular la oferta con las necesidades de la sociedad. Esta compleja articulación política y social requiere de un nuevo diseño institucional que evite superposiciones e ineficiencias, articulando ministerios, entes autónomos, servicios descentralizados y gobiernos departamentales;

c. También se debe impulsar una transformación de la cultura nacional orientándola, de una forma mucho más decidida, hacia la innovación, la generación y el uso de conocimientos nuevos en todos los ámbitos de la cultura y la sociedad.

b) *Los objetivos específicos*

68. Una política pública sólida en cuestiones de innovación tecnológica y social debe contar con un conjunto coherente de objetivos específicos y de metas que oriente la asignación de recursos en ciencia y tecnología y evite fugas de coordinación entre sus instrumentos. El gobierno, desde su papel de líder e impulsor de una estrategia integral de desarrollo, propone los siguientes objetivos específicos para lograr una plataforma de innovación sostenida, planteándose para ello un horizonte temporal 2008-2020.

- Objetivo 1. Aumentar la articulación de los investigadores con las realidades productivas y sociales para contribuir a la innovación.
- Objetivo 2. Fomento a las innovaciones en las empresas.
- Objetivo 3. Desarrollo del capital humano vinculado a la ciencia, tecnología e innovación.

- Objetivo 4. La innovación y la promoción de la calidad en las Pymes.
- Objetivo 5. Fomento a las innovaciones con aportes al desarrollo social.
- Objetivo 6. Las innovaciones y la modernización de la gestión pública.
- Objetivo 7. Desarrollo de innovaciones locales en el marco del desarrollo regional descentralizado.
- Objetivo 8. Popularización de la ciencia y la tecnología.
- Objetivo 9. Inversión en infraestructura científico-tecnológica.
- Objetivo 10. El financiamiento de las innovaciones
- Objetivo 11. Inserción de Uruguay en las redes globales de ciencia y tecnología.
- Objetivo 12. Desarrollo de mecanismos de evaluación institucional de impacto de las iniciativas.

Objetivo 1. Aumentar la articulación de los investigadores con las realidades productivas y sociales para contribuir a la innovación

69. La importancia del problema. No caben dudas de la gran importancia que tiene el desarrollo de fuertes interacciones entre diversas instituciones tanto del ámbito universitario como no universitario con el desarrollo de las innovaciones de las empresas públicas y privadas. La creación de marcos institucionales e instrumentos adecuados para fomentar estas interacciones son herramientas imprescindibles para el desarrollo competitivo de los países. Realmente es difícil no exagerar sobre la importancia de este primer objetivo específico del PENCTI.

70. En efecto, las interacciones entre las universidades, empresas y centros varios de innovación (INIA, LATU, IIBCE, Instituto Pasteur, etcétera) con las empresas en diferentes sectores constituyen el subconjunto más relevante de intercambio de conocimientos propio del Sistema Nacional de Innovación. Se trata de una ruta de doble vía: las empresas, independientemente del sector y tamaño en que se encuentran, deben idealmente desarrollar competencias tecnológicas que posibiliten o faciliten la absorción efectiva de conocimiento generados en universidades y en otros centros de investigaciones públicos y privados. A su vez, la contribución de universidades y tales centros de investigaciones solo será posible en la medida en que el crecimiento del conocimiento pueda asumir la forma y contenido de una asistencia directa a las necesidades variadas de cambios en las actividades económicas en sentido amplio. Resolver esta cuestión es crucial porque en torno a este problema gira el débil nivel de desarrollo del propio Sistema de Innovación con que cuenta nuestro país.

71. Esta situación de débil interacción determina entonces una frágil "capacidad estructural de absorción" de las innovaciones y constituye, de hecho, una especie de indicador-síntesis de la fragilidad del propio Sistema de Innovación. Por lo tanto, se trata de un patrón estructural de interacción entre los agentes que tiende a perpetuarse

si no surgen o no se crean nuevos mecanismos institucionalizados de promoción, en intensidad y en calidad. Precisamente ello es lo que pretende este primer objetivo específico del PENCTI.

72. Los instrumentos ensayados. A nivel mundial desde la década del ochenta y en la región más recientemente se asiste a la creación de nuevos y variados instrumentos orientados a fortalecer estas interacciones entre ambos ámbitos. En Uruguay también surgen, mucho más tímidamente y sólo recientemente, algunos pocos instrumentos. Por ejemplo, a nivel internacional encontramos parques tecnológicos, generalmente alrededor de universidades, la existencia de escritorios de transferencia de las propias universidades y centros de investigaciones utilizando formas híbridas coordinados por universidades y empresas, así como la propia creación de empresas de alta tecnología por parte de investigadores universitarios que reforzaron las contribuciones de las universidades e instituciones de investigación, en muchos casos, con iniciativas radicadas en las regiones próximas a los campus universitarios.

73. A su vez, como muestra la experiencia internacional, los desarrollos por el lado de "la oferta" también han sido muy importantes en el mundo desarrollado. Elementos como la calidad de las investigaciones realizadas y del cuerpo investigador, el tamaño de los grupos universitarios interdisciplinarios y el nivel de las publicaciones internacionales constituyen elementos decisivos para los vínculos de calidad entre dicha oferta y el sector productivo en el mundo desarrollado. Por parte de las empresas, estos vínculos están muy asociados al tamaño de las mismas, a su salud financiera y estructura del capital, al propio sector de actividad de que se trate, a la existencia de una base de conocimientos propia y a la propia propensión a la interacción de las mismas.

74. La formalización de la cooperación, por otro lado, también es muy variada en dichos países. Las asociaciones público-privadas de investigación, los contratos de investigación (que implican en general mucho menos costos y amplitud) son puentes, cambios institucionales orientados a una mayor interacción empresas-universidad y centros de investigación-empresas. Como resultado de estas interacciones las empresas obtienen beneficios muy importantes como el desarrollo de prototipos y de nuevas técnicas e instrumentos, sugerencias de nuevas ideas, asistencia en la complementación de los proyectos ya existentes, aprovisionamiento de materias primas especializadas que son la base de la construcción de activos específicos y de formas contractuales de coordinación entre empresarios de diferentes fases de la cadena de transformación en negocios particulares, etcétera.

75. La proximidad geográfica. Otro factor ampliamente divulgado que facilita la interacción entre ambos mundos es la propia proximidad geográfica entre las empresas y los centros de investigación, asociado -como se analizará con más detalle- con otro objetivo específico vinculado al

desarrollo innovador local. Un subcapítulo de este tipo de iniciativas “de proximidad” lo constituye los “*spin-off*” de investigadores y estudiantes en las vecindades de núcleos de investigación. Así las firmas “*spin off*” son un intento de creación de espacios institucionales para las actividades innovadoras que no calzan con los moldes institucionales tradicionales tanto de las empresas como de la academia.

76. En estos casos, los investigadores preservan su identidad como tales pero a su vez ello posibilita que los mismos tengan nuevos roles en los procesos de comercialización de las tecnologías. Sin duda, este tipo de modalidades de articulación varían fuertemente según los tipos de sectores involucrados y aun dentro de los “intensivos en conocimientos” también sucede lo mismo, como se analizará posteriormente al analizar los desafíos sectoriales de innovación las TIC’s y la biotecnología moderna, en la etapa actual de evolución de las trayectorias tecnológicas a nivel internacional.

77. ¿Cómo avanzar en Uruguay? A partir de este objetivo específico, reputado como el de mayor jerarquía en el PENCTI, nos preguntamos: ¿cómo avanzar en concreto y en Uruguay? ¿Cuáles serían los principales instrumentos a proponer? La primera consideración elemental al respecto es que no existen recetas porque los instrumentos más idóneos serán particulares en cada caso para lograr niveles superiores de aportes del aparato científico-tecnológico a la solución de problemas. Lo que se busca es construir capacidades que logren estimular el desarrollo científico nacional en áreas estratégicas, construyendo plataformas para la investigación científica más aplicada al desarrollo tecnológico y cuyo foco principal, pero no exclusivo, esté centrado en dar respuestas a los problemas del sector productivo y lograr anticipar demandas futuras.

78. La debilidad en la orientación de la formación de los recursos humanos. Si bien Uruguay cuenta con un relativamente alto grado de universalización de la educación terciaria, este alto grado de cobertura está sesgado hacia la formación de carreras liberales por sobre la formación de investigadores o profesionales vinculados a los procesos productivos y, más en general, a la resolución de los problemas en los diferentes sectores. Cuando se examina la distribución por disciplinas y áreas de los graduados universitarios -tanto de enseñanza pública como privada- se constata que el porcentaje de egresados en carreras de investigación básica y social, ingeniería y agropecuaria, no supera la tercera parte del total de egresados (datos del año 2005)⁴.

79. A su vez, en Uruguay la investigación se concentra en el sector público, más específicamente en la Universidad de la República, en el Instituto Clemente Estable y en personas públicas no estatales como el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), en

el Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU), el Instituto Nacional de Carnes (INAC), etcétera, donde actúa aproximadamente el 80% de los investigadores nacionales. Por el contrario, la proporción de investigadores en las empresas es muy baja, no superando el 15% del total. Este indicador ubica a Uruguay por debajo del promedio latinoamericano (donde el 20% de los investigadores está en el sector privado) y muy lejos de los promedios de otras regiones como América del Norte y Europa, donde este valor supera el 80% y el 50%, respectivamente.

80. Las empresas no parecen relacionarse en forma sistemática con actores oferentes en ciencia y tecnología, lo que en parte da cuenta de su baja propensión innovadora. Estos lazos se vuelven aún más importantes cuando las empresas, como en Uruguay, no cuentan con ámbitos de I+D. La Encuesta de Actividades de Innovación muestra una aproximación a la relevancia de la interacción con el mundo académico a efectos de promover cambios técnicos y organizacionales en las empresas. Entre 2001 y 2003 solo el 63% de las empresas industriales uruguayas manifestó haberse relacionado con algún agente del Sistema Nacional de Innovación (SNI), proporción que en el caso de las empresas consideradas innovadoras aumenta al 83%.

81. Por otra parte, existe una fuerte tendencia de las empresas a relacionarse con agentes con los cuales sostienen vínculos comerciales, sean éstos proveedores o clientes, siendo significativamente menor el vínculo con agentes de base académica y en particular con universidades, con las cuales sólo se relacionó el 7% de las empresas industriales uruguayas durante dicho período. Esto refleja precisamente la fragilidad de los vínculos entre el sistema de investigación y las actividades productivas.

82. Por otra parte, el compromiso directo de equipos de investigación universitarios en la solución de problemas concretos del sector productivo es muy incipiente. Incluso el régimen de dedicación total de la Universidad de la República no premia en forma sistemática a la orientación al sector productivo. En un contexto como el de Uruguay, cuyo desarrollo está fuertemente ligado a la relación entre quienes producen conocimientos y quienes pueden ser potenciales usuarios, la falta de premios institucionalizados a las actividades aplicadas, incluso a las de extensión, transferencia y consultoría resulta una clara debilidad.

83. Asimismo, como tendencia, hay escasos mecanismos creativos de interacción institucionalizada entre la comunidad científica y el mundo empresarial, poca información sobre las actividades de cada una de estas esferas y pocos espacios que estimulen su encuentro. En esta dirección, son excepcionales los centros tecnológicos en las áreas estratégicas de prioridad para el gobierno que consigan aglutinar capacidades científicas y tecnológicas al servicio de la

⁴ Ver Anexo I.

creación de innovaciones en esfuerzos conjuntos entre el sector público y el privado.

84. *Las metas propuestas.* Se plantea como meta para el año 2020 elevar el porcentaje de empresas que se vinculen con los diferentes agentes del SNI al 80%, y en particular aumentar el porcentaje de empresas que interactúen con instituciones de base académica a más del 15%⁵. Para el año 2020 se plantea aumentar la investigación orientada a procesos productivos y en particular aumentar el número de investigadores insertos en el sector productivo del 15% al 30% del total.

85. Las principales líneas de acción se vinculan con la constitución y/o fomento de los siguientes ámbitos:

- a. Desarrollo de nuevos polos tecnológicos;
- b. Consorcios y redes de innovación público-privados que articulen empresas con instituciones científicas, tecnológicas y de enseñanza;
- c. Redes de competencia que favorezcan el desarrollo de "clusters" intensivos en conocimiento;
- d. Incubadoras de empresas innovadoras;
- e. Unidades de Vinculación Tecnológica (Centros Tecnológicos);
- f. Apoyo a la creación de núcleos empresariales de investigación y desarrollo tecnológico (I+DT)⁶;
- g. Portales de información para la innovación con los principales hallazgos de investigaciones científicas y servicios de ayuda a las empresas a conectarse con los mejores investigadores para sus proyectos, o la búsqueda de socios orientados a resolver el mismo problema tecnológico u organizacional;
- h. Paquetes específicos de formación de recursos humanos con orientación productiva, que incluyen sistemas de pasantías en el sector productivo;
- i. Programas de formación de postgrados en las empresas, conformación de programas específicos de I+D en asociación con el sector privado en áreas estratégicas.

Objetivo 2. Fomento a la innovación en las empresas

86. Claramente este objetivo es complementario del anterior. Estudios comparativos han mostrado que el desarrollo social está íntimamente ligado al comportamiento innovador de las empresas. Una meta central para el gobierno es fomentar la innovación empresarial en un sentido amplio, lo cual implica estimular procesos de aprendizaje tanto en áreas tecnológicas

(innovaciones de producto y de proceso) como de organización productiva y comercialización (innovación organizacional).

87. A pesar de la relevancia de la innovación empresarial en la economía y en la generación de empleo, en Uruguay los empresarios presentan una baja cultura orientada a la innovación y, particularmente, al desarrollo de actividades de I+D como lo evidencia la comparación con algunos otros países de la región. (Más aún, se argumenta que el comportamiento empresarial está marcado, fundamentalmente, por un criterio de bajo riesgo).

88. Según la Encuesta de Actividades de Innovación en la Industria realizada por DICyT durante el período 2001-2003 poco más de un tercio de las empresas industriales uruguayas (36%) desarrolló alguna actividad de innovación y sólo el 14% realizó actividades de I+D⁷. A su vez, la innovación en el país raramente apunta al desarrollo de productos o procesos nuevos para el mercado mundial, sino que habitualmente es de naturaleza incremental y adaptativa, y la mayoría de las veces es resultado de actividades de carácter informal (entre 2001 y 2003 solo el 2% de las empresas industriales uruguayas introdujo innovaciones de alcance internacional, un 13% arribó a resultados innovadores para el mercado local y un 19% obtuvo resultados novedosos únicamente a nivel de la propia empresa).

89. La estructura del gasto en actividades de innovación refleja una muy marcada preferencia de las empresas industriales por la adquisición de tecnología incorporada (bienes de capital y hardware) como vía para mejorar su desempeño. Es en este tipo de rubro en el cual la industria uruguaya emplea la mayor proporción de los recursos destinados a actividades de innovación (73% en el año 2003) siendo particularmente escasos, en cambio, los recursos aplicados a actividades de I+D (6% del gasto en actividades de innovación de ese año).

90. La adquisición de tecnología incorporada –y particularmente de bienes de capital importados– representa una actividad de bajo riesgo que no supone mayores procesos de aprendizaje y de experimentación ni en el ámbito de la empresa ni para la economía en su conjunto. A su vez, la inversión en actividades de innovación exógenas que realizan las empresas (adquisición de bienes de capital, adquisición de hardware, transferencia de tecnología o consultorías y adquisición de software) supera ampliamente (4,5 veces) a la inversión en actividades endógenas (I+D interna,

⁵ Estos indicadores refieren únicamente a la existencia o no del vínculo entre la empresa y los diferentes agentes del SNI, sin embargo, se prevé desarrollar nuevos indicadores que permitan evaluar la calidad y estabilidad de dichos vínculos.

⁶ Se entiende por núcleo de I+DT a un pequeño equipo con características de permanencia, constituido por personas dedicadas exclusivamente a actividades que impliquen el desarrollo de competencias tecnológicas al interior de la empresa, que desarrollen proyectos que deriven en nuevos productos, procesos y/o sistemas, o la introducción de mejoras significativas en los productos, procesos y/o sistemas existentes con incorporación tecnológica efectiva.

⁷ La Encuesta de Actividades de Innovación en la Industria releva a las empresas manufactureras con 5 o más empleados ocupados. Dicho relevamiento considera "actividades de innovación" a las acciones y gastos llevados a cabo por una empresa con la finalidad de generar o introducir cambios, adelantos o mejoras que incidan positivamente en su desempeño. En la encuesta se consideraron las siguientes actividades de innovación: I+D interna, I+D externa, adquisición de bienes de capital, adquisición de software, adquisición de hardware, transferencia de tecnología o consultorías, gestión, diseño y capacitación.

capacitación, diseño, gestión) lo que sin dudas debilita el desarrollo armónico de los diferentes aspectos que inciden en el dominio tecnológico de la empresa, limitando las posibilidades de aprovechar la tecnología adquirida.

91. Otro indicador de la baja propensión de las empresas uruguayas a desarrollar actividades de I+D es la reducida participación del sector privado en la inversión total en dichas actividades (menos del 40% del gasto total en I+D). Ello configura un panorama muy diferente al que se observa en los países desarrollados, donde la inversión en I+D es liderada por el sector privado. A su vez, son muy escasas las empresas industriales que cuentan con profesionales en I+D en el país (5,7% de las empresas industriales en 2003), lo que además se corresponde con la baja proporción de profesionales que en general ocupan las empresas.

92. Por otra parte, las actividades de I+D realizadas por las empresas en Uruguay se caracterizan por su alto grado de informalidad: en el año 2003 poco más del 20% del total de personal ocupado en I+D en la industria se desempeñó en unidades o departamentos creados específicamente para tal fin. La informalidad con que se realizan las actividades de I+D y otras actividades tecnológicas en las empresas uruguayas es un reflejo de la concepción del actor empresarial sobre las mismas: es un tipo de actividad que en general carece de registro y formas de seguimiento, lo cual muestra que no está dentro de las prioridades de la empresa, o que las mismas se realizan de una forma muy informal y poco sistemática.

93. Dentro del conjunto de empresas manufactureras que efectuaron al menos una innovación, el Informe Nacional de Desarrollo Humano (2005) identifica tres grupos diferenciados en cuanto a la capacidad de innovación de las empresas donde solamente un grupo minoritario de ellas (3,4%) cuenta con muy alta capacidad innovadora y comprende al de las firmas que dan prioridad a los resultados en los procesos⁸. Aún dentro de las empresas innovadoras, la gran mayoría de ellas presenta una baja capacidad de innovación, lo cual establece dudas respecto al desarrollo de dicha actividad en el largo plazo.

94. En particular, es importante promover la innovación en las empresas de tamaño pequeño y mediano por su alta participación en la generación de empleo en Uruguay. Entre las pequeñas y medianas empresas (PYMES) son pocos los esfuerzos para apropiarse del conocimiento y participar en forma activa en redes de conocimiento e innovación. Durante el período 2001-2003 sólo el 28% de las empresas industriales pequeñas desarrolló alguna actividad de innovación, porcentaje que aumenta a 50% en el caso de las empresas medianas y a 79% en el de

las grandes⁹. Dado que las PYMES son importantes en la generación de empleo en Uruguay¹⁰, su baja capacidad para innovar resulta una debilidad de particular relevancia y un desafío a los instrumentos de promoción.

95. A su vez, se constatan importantes diferencias en la conducta innovadora de las empresas según sector de actividad al cual pertenecen, comportamiento que está fuertemente asociado al grado de intensidad tecnológica del sector¹¹. Los resultados indican que el propio modelo de especialización productiva -basado en los recursos naturales e industrias tradicionales en sectores de baja intensidad tecnológica y con escasa articulación en términos de capacidades locales- constituye una fuerte limitación al desempeño innovador de las empresas en Uruguay.

96. Para el año 2020 se plantea elevar la proporción de empresas innovadoras al 45% y, en particular, aumentar el porcentaje de innovadoras entre las unidades pequeñas a más del 35%. Asimismo, se plantea aumentar la proporción de empresas industriales que desarrollan actividades de I+D (ya sea al interior de la propia empresa como su contratación externa) a más del 20%. Otra meta cuantitativa específica es lograr que la participación del sector privado en las inversiones en ciencia, tecnología e innovación comprenda el 45% en el total de recursos invertidos en el país. Finalmente, en cuanto a la estructura del gasto de las empresas en actividades de innovación, la meta es elevar a 35% la participación de la inversión en actividades de innovación endógenas.

97. En cuanto a las líneas de acción, el gobierno se propone introducir instrumentos que hagan más fácil la incorporación de innovaciones, entre los cuales se destacan:

- a. Introducción de instrumentos impositivos que fomenten la innovación y, en particular, el desarrollo de actividades de I+D según establece la Reforma Tributaria;
- b. Certificación de empresas innovadoras, reconociendo la existencia de emprendimientos con diversos grados de incertidumbre técnico-económica;
- c. Instrumentos de crédito y financiación exclusivos para actividades de innovación tanto en áreas tecnológicas (productos y procesos) como de organización productiva y comercialización. Se prevé la incorporación de incentivos adicionales a proyectos que fomenten la innovación en actividades estratégicas para el país, involucren a PyMES, impliquen una desconcentración territorial y/o persigan metas sociales;

⁸ El 73,2% de las empresas presenta baja capacidad de innovación. Sus actividades innovadoras tuvieron un menor grado de aplicación en la empresa y mostraron menos lazos con los agentes de innovación y desarrollo. Un segundo grupo de empresas -23,5% de ellas- tiene alta capacidad de innovación y está orientada a la obtención de resultados en los productos.

⁹ Se considera empresas "pequeñas" a las unidades con entre 5 y 19 trabajadores ocupados, "medianas" a las que tienen entre 20 y 99 ocupados, y "grandes" a las de 100 o más ocupados. En Uruguay las pequeñas empresas son el 84,3% de las unidades de 5 o más empleados ocupados, las medianas son el 13,3% mientras que las grandes son el 2,4% restante (INE, 2004).

¹⁰ Las PyMES ocupan más del 62% del personal en empresas de más de 5 empleados (INE, 2004).

¹¹ Ver Anexo I.

- d. Acuerdos entre la Agencia Nacional de Innovación, la CND y el BROU para el financiamiento a empresas innovadoras.

Objetivo 3. Desarrollo de capital humano vinculado a la ciencia, la tecnología y la innovación

98. La primera condición requerida para dar respuesta a los desafíos planteados es aumentar la base científica y tecnológica nacional. Uruguay cuenta con aproximadamente 3.200 investigadores que, si se toma en cuenta su dedicación horaria a la investigación, corresponden a apenas 1.200 investigadores en equivalente a jornada completa (EJC), esto es, 1 investigador EJC cada 1.000 integrantes de la población económicamente activa (PEA). Este indicador ubica a Uruguay por encima del promedio latinoamericano pero muy por debajo de países de la región como Chile y Argentina (2.2 y 1.9 investigadores EJC cada 1.000 integrantes de la PEA, respectivamente) y muy alejado de los niveles que este indicador asume en los países desarrollados (por ejemplo en EEUU hay 8.8 investigadores EJC cada 1.000 integrantes de la PEA)¹².

99. Pero la principal debilidad de la investigación en Uruguay radica en que en términos absolutos su número de investigadores es muy bajo, lo cual limita el intercambio de ideas y la masa crítica imprescindible para la generación de nuevos conocimientos. Aumentar el tamaño de la comunidad científica del país es central porque su bajo número absoluto no permite generar capacidades que logren umbrales de producción en muchas áreas que son estratégicas para la producción nacional.

100. Asimismo, el pequeño número produce, en los hechos, que los sistemas de evaluación de pares pierdan en muchos casos la condición anónima del arbitraje por la rápida o fácil identificación de quien está sometiendo a este tipo de sistema de evaluación. Por otra parte, los postgrados nacionales funcionan en algunas áreas, algunas de ellas sin el apoyo requerido para consolidarse con altos niveles de excelencia y permanencia. En la mayoría de las áreas estratégicas la situación es claramente deficiente. Una excepción la constituye el impulso que ha tenido, en los años inmediatos a la recuperación democrática, la investigación y formación de postgrados nacionales en ciencias básicas (PEDECIBA).

101. Para el año 2020 se plantea aumentar el número de investigadores y tecnólogos en las áreas priorizadas en aproximadamente 1.300 personas con alta dedicación a las actividades de investigación y desarrollo tecnológico, lo cual implicaría disponer en el país de más de 4.000 personas dedicadas a dichas actividades. Ello supone expandir en 40% el número de investigadores y tecnólogos insertos en universidades, centros de

investigación, empresas (públicas y privadas) y administración pública, lo que permitirá alcanzar una proporción estimada de 2 investigadores en EJC cada mil integrantes de la PEA. Otra meta planteada para el año 2020 es incrementar el número de postgraduados formados en cursos nacionales en dos veces y media con relación a la situación actual.

102. Las principales líneas de acción relacionadas con la formación de los recursos humanos son las siguientes:

- a. Constitución de un Sistema Nacional de Investigadores;
- b. Formación de recursos humanos con niveles de postgrado, fortaleciendo postgrados nacionales o articulando su capacitación con la oferta internacional;
- c. Implantación de un Sistema Nacional de Becas;
- d. Fortalecimiento de la capacitación permanente en áreas estratégicas;
- e. Formación en las nuevas especialidades en el sector terciario no universitario y fortalecimiento de la formación de técnicos demandados por el sector productivo.

Objetivo 4: Las innovaciones y la promoción de la calidad

103. Con la crisis del modelo de producción en grandes escalas, propio de la economía industrial de post guerra, surgen en las últimas décadas a nivel internacional nuevos modelos de organización de la producción que apuestan mucho más decididamente a la producción flexible como base de la competitividad de las firmas. La emergencia de nuevos paradigmas tecno-organizacionales producen transformaciones en la organización de la producción que tienen impactos importantes y crecientes en las actividades de innovación. En efecto, la creciente importancia que están adquiriendo los factores "no precio" de la competitividad (tales como la calidad, servicios de venta, adaptación al cliente, capacidad de diseño, etcétera), la creciente segmentación de los mercados y el acortamiento del ciclo de vida de los productos, replantea los desarrollos innovadores y los marcos institucionales adecuados para abordar esta dimensión competitiva moderna que implica, necesariamente, nuevas construcciones institucionales.

104. Crecientemente, las mayores exigencias de la demanda en nichos especializados, la segmentación y diferenciación de productos y procesos, la emergencia de nuevas modalidades de organización y gestión de la producción y comercialización vinculadas al mercado y las exigencias nuevas que plantea el desarrollo de la competitividad no precio, representan naturalmente desafíos estratégicos para un país como Uruguay. Definitivamente, el desarrollo de este tipo de innovaciones, asociadas en términos genéricos a la calidad, deberían atravesar la estructura económica y social a nivel nacional. Los conocimientos y gestión dentro

¹² Ver Anexo I para una descripción más detallada de los indicadores respectivos.

de las firmas comienzan a ser considerados aspectos relevantes para el aprovechamiento de las capacidades y el desarrollo de la interacción con proveedores y clientes.

105. En la perspectiva del PENCTI la promoción de la calidad, sobre todo en el caso de las PYMES, constituye una prioridad absoluta contenida en este objetivo específico. En particular se destaca el desarrollo de instrumentos específicos que habiliten técnicas eficientes de gestión, orientadas a la mejora y racionalización de diferentes áreas de Pymes exportadoras en sectores estratégicos. Se trata de promover programas que promuevan la calidad interna de las empresas, que requiera de una organización eficiente y racional que incluya no sólo las mejoras en la organización de la producción, en la red de ventas, en las modalidades de diseño de los productos y en el uso y capacitación de recursos humanos, que tiene implicancias sobre el conjunto de la organización.

106. Un aspecto particularmente relevante en el diseño de los instrumentos de promoción de la calidad en las Pymes refiere a que en este tipo de empresas, como fue señalado, en general el proceso de innovación no es el resultado de iniciativas formalizadas I+D desarrolladas en laboratorios específicos. Más bien son el producto de aprendizajes informales acumulativos que se manifiestan en el desarrollo de competencias que les permitirían asimilar, adaptar e incluso mejorar las nuevas tecnologías y acercar así la producción de la empresa a las demandas de los nichos de mercado específicos. Este detalle no menor determina naturalmente que el diseño de los instrumentos sea particularmente especializado para atender esta realidad.

107. Asimismo, en las cadenas de abastecimiento mundial existe un incremento de los requisitos técnicos al comercio que exigen los compradores. Las empresas proveedoras deben cumplir con dichos requisitos que se traducen en normas técnicas de los productos ofertados. Frente a estos requisitos, que limitan el acceso a los mercados, las empresas en general y las PyMEs en particular, se encuentran ante la dificultad de que existe un limitado número de normas técnicas sobre las cuales se puedan realizar ensayos, inspecciones y certificaciones que demuestren su cumplimiento, o bien que las mismas no están armonizadas regional o internacionalmente.

108. La elaboración y armonización de normas técnicas para bienes o servicios se realiza a través de los organismos existentes para ello a nivel nacional, regional, hemisférico e internacional. Es imprescindible seguir avanzando en el proceso de elaboración y armonización de normas a través de los organismos de los países del MERCOSUR y considerando normas de alcance internacional. Ello constituirá un aporte significativo para la facilitación del comercio y la eliminación de barreras técnicas al mismo.

109. Las normas de acreditación de laboratorios, la certificación de calidad de productos y procesos, las

normas ISO de calidad y control ambiental, entre otras, son vitales para lograr la extensión y el uso frecuente y regulado de normas internacionalmente reconocidas que permitan reducir costos de certificación y la facilitación del comercio en sus más variadas posibilidades. En Uruguay, UNIT y el LATU ofrecen servicios de este tipo. Existe aún un campo muy vasto de desarrollo en esa área en función del todavía limitado nivel de cobertura de los desarrollos asociados con la calidad y la certificación de procesos y productos, y que el PENCTI se propone impulsar decididamente.

110. Sin embargo, también resulta claro -como fue desarrollado anteriormente- que no alcanza con los desarrollos institucionales de los organismos promotores de la calidad si, paralelamente, no se logra un ambiente de interacción y desarrollo de capacidades de las Pymes para poder aprovechar e interactuar con este tipo de iniciativas. Se requiere, por lo tanto, también en esta esfera, la promoción de la calidad del desarrollo de un conjunto de instrumentos específicos con diferentes grados de formalización que logren la integración paulatina de las Pymes a este tipo de programas. Los instrumentos previstos son, entre otros, los siguientes:

- a. Programas institucionalizados de promoción de la calidad específicamente dirigidos a las Pymes;
- b. Programas de apoyo a la gestión de las empresas PYMES, que incluyen el desarrollo de habilidades gerenciales y de conquista de mercados;
- c. Promoción de la certificación de las Pymes vinculado a la segmentación de nichos específicos de demanda;
- d. Programas de capacitación de la fuerza de trabajo y reentrenamiento en programas especializados en áreas claves de promoción de la calidad.

Objetivo 5. Fomento a las innovaciones con aportes al desarrollo social

111. Una cuestión clave para el PENCTI en esta área refiere a la relación entre innovaciones y desempleo o absorción de la fuerza de trabajo relacionada con las tecnologías que promoverá el PENCTI. El Poder Ejecutivo ha creado un Ministerio para promover el Desarrollo Social que cubre, hasta el presente, el diseño de instrumentos de emergencia para combatir la marginación y pobreza extrema. Acompañando esta iniciativa, el Plan Nacional en Ciencia, Tecnología e Innovación (PENCTI) propone instrumentos para la promoción de innovaciones de alto nivel pero orientadas a buscar soluciones válidas para el desarrollo del frente social de las políticas públicas.

112. Además de promover innovaciones con resultados muy concretos en los aspectos materiales de la calidad de vida de las poblaciones más vulnerables, se promoverá la innovación organizacional de aquellas organizaciones públicas y de ONG que trabajan directamente con estas poblaciones. De esta forma, se buscará incentivar y premiar innovaciones sociales que articulen y coordinen

actividades de índole productiva entre diferentes actores y fomenten metodologías de aprendizaje entre los participantes. En definitiva, se trata de promover emprendimientos que involucren apoyo en materia de formación y capacitación de RRHH en poblaciones de muy bajos ingresos, asociados a otros instrumentos de las "rutas de salida" de los planes de emergencia.

113. El Proyecto Ceibal (Conectividad Educativa de Informática Básica para el Aprendizaje en Línea) se está ejecutando como una iniciativa del Poder Ejecutivo dentro del Plan de inclusión y acceso a la sociedad de la información y del conocimiento, que integra la Agencia Digital del gobierno, para ser aplicado en el ámbito de la Administración Nacional de Educación Pública (Anep). El mismo procura facilitar a la mayor parte de los uruguayos, a través de los alumnos de las escuelas públicas, la información computarizada y el trabajo en red en los domicilios, así como entre éstos, los maestros y las escuelas de todo el país.

114. El carácter radical de las innovaciones contenidas en los nuevos paradigmas científico-tecnológicos y, en particular en las TIC's, determinan que surjan problemas de desempleo estructural en muchos sectores de actividad económica. La necesidad de atenuar y en la medida de lo posible revertir la obsolescencia tecnológica de los empleados que no logren el nivel de capacitación requerido por las nuevas tecnologías, constituye un elemento central de la estrategia.

115. En general, a su vez, el desarrollo tecnológico tiende a crear, como tendencia histórica, escalas óptimas de producción crecientes. Sin embargo, no parece existir una determinación técnica-ingenieril sino sociopolítica para esta tendencia, y surge un nuevo enfoque sobre el rol que pueden llegar a jugar las empresas micro, pequeñas y medianas en torno a estos desarrollos y en particular con relación a la generación de empleo. Sin embargo, como enseña las tendencias mundiales, las pequeñas empresas sólo logran mantenerse en nichos de mercados que, como regla general, no presentan niveles de ganancias demasiado atractivas para grandes capitales.

116. En función de ello el PENCTI se propone incentivar líneas de investigación y de desarrollo tecnológico para desarrollar innovaciones que sean eficientes para empresas de menor porte. En la medida en que estas líneas de trabajo contribuyan a disminuir el desempleo, se constituyen en un punto neurálgico en el abordaje de la interacción innovación-desarrollo social. Estas líneas de trabajo de desarrollo de las innovaciones tienen mucho más lógica en aquellos sectores de consumo de masa, porque precisamente son en esos sectores donde la elasticidad empleo es mayor, como las siguientes: casa habitación, transporte, educación, salud, alimentación y saneamiento.

117. Se propone asimismo avanzar en la medición del impacto social de la ciencia y la tecnología en sus diferentes dimensiones a fin de generar insumos para el

diseño, seguimiento y evaluación de programas de ciencia y tecnología que persigan metas sociales.

118. Los instrumentos que se piensa desarrollar son los siguientes:

- a. Estímulos a los programas de innovación vinculados a las viviendas populares;
- b. Innovación y desarrollo de la salud y la educación;
- c. Implementación completa del plan Ceibal;
- d. Desarrollo de innovaciones relacionados con el contenido nutricional de los alimentos populares;
- e. Evaluación de programas de ciencia y tecnología que persigan metas sociales.

Objetivo 6. Las innovaciones y la modernización de la gestión pública

a) Las empresas públicas (EEPP)

122. Con relación al PENCTI y las empresas públicas, se considera trama productiva innovadora. La misma está conformada por el espacio económico integrado por: i) una empresa pública que ejecuta una política de compras orientada a proveer estímulos a la innovación; ii) al conjunto de proveedores nacionales de las innovaciones demandadas por la EP y iii) a las interrelaciones derivadas tanto de transacciones de compra-venta como de flujos de información, de experiencias de conocimientos que circulan por los canales formales e informales constituidos y relacionados con tales innovaciones.

123. Por lo tanto, los elementos que constituyen la trama innovadora están dados por el tipo de relación que se establece entre las empresas públicas que puedan ser catalogadas como "núcleo" de tramas productivas innovadoras (actuales o potenciales) y sus proveedores de origen local y el proceso de generación de competencias de todas las empresas involucradas (EP y abastecedoras). Es decir que el concepto de trama implica: (a) la identificación de la(s) empresa(s) pública(s) como "núcleo" innovador de un trama, que presupone fundamentalmente evaluar las capacidades de gestión de compras orientadas hacia la innovación; (b) la existencia de un desarrollo comercial de los proveedores que incorporan innovaciones que demanda la o las (EP) lo que implica el desarrollo de capacidades competitivas de los proveedores; (d) la generación y transmisión de conocimientos al interior de los distintos agentes de la trama (EP-proveedores en relaciones de "feed back").

124. ¿Cuál es la pretensión de política pública relacionada con el desarrollo de tramas innovadoras cuyo "núcleo" sean las EEPP? Las EEPP tienen como misión fundamental producir bienes públicos con eficiencia de forma tal que su aporte a la sociedad consiste en generar importantes "spillover" sobre la actividad productiva privada y de servicios que reside en la economía uruguaya. Por lo tanto, no se trata de derivar nuevas

funciones que distraigan, en lo sustancial, a las EEP de su misión fundamental. Sin embargo, tampoco se debería desperdiciar oportunidades de desarrollo productivo y tecnológico que permitirían desarrollar capacidades nacionales relevantes en algunas áreas que podrían dar origen incluso a posibles exportaciones de servicios especializados.

125. Por lo tanto, la pregunta relevante es: ¿cómo se resuelve esta especie de “trade-off” entre la misión fundamental de las EEP vinculada a la producción eficiente de servicios públicos que permita reducir tarifas y mantener competitiva a estas empresas, por un lado, y desarrollar capacidades nacionales de innovación de los proveedores de estas empresas por otro lado? La respuesta es una sola e implica realizar una cuidadosa evaluación de capacidades para la gestión de compras con contenidos innovadores de empresas nacionales.

126. Estas compras, naturalmente, son de naturaleza muy diferente a las compras habituales que realizan las EEP en su giro operativo corriente y reconocen, a su vez, dos posibles categorías o niveles, a saber:

- a. Evaluación de las capacidades de las EEP para el desarrollo específico de innovaciones propiamente dichas (“innovaciones radicales”) tanto de productos como de procesos, asociadas a objetivos y programas estratégicos impulsados desde la dirección de la EP. Ello se plasmará en la creación de capacidades específicas en determinados proveedores calificados o con alto potencial de innovación (innovaciones “*strictu sensu*”);
- b. Los desarrollos de innovaciones “genéricas” o “incrementales” en una masa amplia de proveedores (innovaciones “*latu sensu*”) que buscan promover capacidades más extendidas en un conjunto bastante más vasto de empresas proveedoras, orientadas a generar externalidades positivas en los proveedores, bajando los costos de transacción y promoviendo la eficiencia de uso de tecnologías conocidas y ya validadas.

127. Los instrumentos a promover, en uno u otro caso, naturalmente son diferentes. En el caso de los programas asociados a *innovaciones radicales* que apuntan a generar nuevos productos y procesos demandados por las EEP se trata del diseño de, al menos, los siguientes tipos de instrumentos:

- a. La existencia de proyectos de innovación formulados explícitamente y algunas capacidades endógenas (RRHH capacitados y equipos) en las EEP para orientar las compras y desarrollar algunos procesos relacionados con la compra y adaptación de este tipo de innovaciones;
- b. Construcción institucional (Plan Estratégico o similar, acuerdos de trabajo con instituciones de I+D,

promoción de ámbitos de cooperación y respeto a las normas de la competencia establecidas por las instancias de regulación);

- c. Diseño procesos de compras públicas orientados en los planes de negocios innovadores que la EP se propone desarrollar, articulando con proveedores nacionales;
- d. Mecanismos de seguimiento y evaluación que permitan retroalimentar los vínculos comerciales y tecnológicos entre las EEP y las empresas abastecedoras innovadoras.

128. En el caso de la promoción de las innovaciones “incrementales” de carácter genérico los instrumentos a evaluar serían:

- a. Fortalecimiento, a partir de un proceso de evaluación extendido y general, de las capacidades construidas de gestión de compras en general de las EEP, buscando evaluar precisamente cómo se incorpora con un criterio genérico, no específico, la promoción de innovaciones en los proveedores para mejorar procesos en la EP;
- b. En este marco y con este enfoque tiene sentido la evaluación comparativa de los procesos de compra centralizados vs descentralizados y su impacto en la difusión de innovaciones que promuevan la eficiencia general de las empresas y el relacionamiento con los proveedores.

b) La gestión de la administración central

129. Asimismo, como fue mencionado anteriormente, existen otras vías muy relevantes por las cuales el desempeño del sector público es determinante de los desarrollos innovadores: i) los aspectos de regulación que influyen en un sinnúmero de actividades y que afectan directa o indirectamente el espíritu innovador de una sociedad; ii) sobre la incidencia de la recaudación sobre las actividades de fomento a las innovaciones y iii) por último sobre la gestión del gasto público y las modalidades previstas relacionadas con los procesos innovadores.

130. Los desarrollos en la regulación y la ausencia o no aplicación de las normas vigentes también afectan positiva o negativamente el impulso nacional a la creación científica y tecnológica. El cumplimiento de las normas actuales incluso o las que definan las nuevas políticas en materia de uso de las biotecnologías, protección ambiental, integración de la matriz energética, etcétera, representan impulsos o, en su defecto, trabas para el desarrollo científico tecnológico del país.

131. A su vez, los cambios que introduce la Reforma Tributaria vigente implican incentivos para las empresas innovadoras y la capacitación de los RRHH calificados y el reentrenamiento de trabajadores en las nuevas habilidades requeridas. En definitiva, es difícil exagerar el

papel que tiene en una economía como la uruguaya, el papel del sector público y las normativas relacionadas con su funcionamiento. El desarrollo de iniciativas innovadoras ofrece oportunidades muy valiosas para desarrollar actividades previstas en el PENCTI.

132. Algunas de las principales líneas de acción en estas áreas son las siguientes:

- a. Desarrollo y apoyo a la consolidación del gobierno electrónico;
- b. Monitoreo y seguimiento de las empresas que tributan IRAE para las deducciones que establece la ley en materia de gastos en I+D y en capacitación de personal y desarrollo de innovaciones;
- c. Revisión de los marcos regulatorios que traban el desarrollo de innovaciones, tanto por su desactualización como por su deficiente implementación de las normativas.

Objetivo 7. Desarrollo de innovaciones locales en el marco del desarrollo regional descentralizado

133. El gobierno, con su reforma del Estado, ha puesto particular atención a la descentralización de las decisiones y la gestión de recursos en los niveles jurisdiccionales locales. En consecuencia, el desarrollo institucional y la aplicación de los instrumentos de promoción tendrán un énfasis en su ejecución descentralizada y apoyarán la construcción de capacidades científicas, tecnológicas y de innovación en las regiones y localidades con oportunidades en los sectores estratégicos de prioridad.

134. Por otra parte, el territorio y los espacios locales están ganando creciente relevancia en la generación y, en particular, en la difusión de conocimiento y técnicas. La descentralización, en la experiencia de América Latina, ha sufrido problemas de falta de recursos, coordinación y desarrollo de los requisitos institucionales que la hacen posible. A dichos efectos, el Plan Nacional en Ciencia, Tecnología e Innovación buscará fomentar el desarrollo de *clusters* o sistemas geográficos cercanos de articulación y competencia entre empresas y las instituciones de su entorno.

135. Ello hace que los agentes territoriales sean constitutivos del modelo de innovación socialmente inclusivo que, como vimos, también es un objetivo jerarquizado por el PENCTI. En definitiva, los diseños institucionales deberán tener una expresión regional-local muy fuerte que permita comenzar a revertir el conocido centralismo en torno a la capital del país y zonas aledañas.

136. Ello implicará definir políticas específicas de descentralización y fortalecimiento de capacidades locales para hacerlas posibles. En otras palabras, el paso previo a cualquier ensayo de descentralización requiere una evaluación de capacidades existentes a nivel local

(empresariales, de redes empresariales y de redes socio-institucionales); se buscará apoyar procesos de identificación de estrategias locales y se aplicarán los instrumentos en función de las posibilidades reales de aprovechamiento local de los incentivos derivados del PENCTI.

137. La meta cuantitativa específica es poder duplicar la participación relativa del interior del país con relación a los recursos ejecutados en Montevideo y Canelones, pasando del 15% actual, según datos de la encuesta de innovación del INE, al 35%.

138. Las líneas de acción buscarán fomentar estos *clusters* territoriales y lograr que los mismos constituyan coaliciones “progresivas”, orientándose a las nuevas formas de agregar valor a los recursos. A continuación se enuncian algunas de las posibles líneas de acción:

- a. Garantizar condiciones para las comunicaciones territoriales (transporte, infraestructura en tecnologías de información, etcétera);
- b. Ampliación de información para garantizar el acceso a los canales de distribución, con énfasis en la exportación;
- c. Canales financieros propiamente locales y con condiciones de acceso adecuadas a las posibilidades de las empresas del medio;
- d. Consolidación de una institucionalidad local capaz de gestionar demandas y desarrollo de *clusters* regionales en sectores estratégicos;
- e. Incentivos especiales para proyectos de innovación que impliquen una desconcentración territorial de la producción.

Objetivo 8. Popularización de la ciencia

139. En el marco de las actividades del PENCTI, se incentivarán las iniciativas de representantes de la comunidad científica y del propio gobierno para posicionar la actividad científica y tecnológica en las políticas públicas y en la sociedad. En Uruguay se han venido realizando actividades en este sentido. Sin embargo, las mismas siguen siendo consideradas como insuficientes cuando se habla de dar el gran salto a la denominada “sociedad del conocimiento”. Para ello se requiere el desarrollo e implementación de mecanismos de socialización de la ciencia y la tecnología que garanticen la comprensión, la validación y el uso de este conocimiento por los diversos actores de la sociedad.

140. Los espacios y oportunidades para posicionar este tema en la esfera de las decisiones gubernamentales también se ven reducidos. En Uruguay no existe un movimiento público que demande al gobierno y al sector privado que se inviertan los recursos necesarios para fomentar la democratización del acceso y uso del conocimiento científico y tecnológico. Por esta razón, precisamente es que se requiere la existencia de una política nacional de apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación como una de las metas del

PENCTI. Se busca, por este medio, convocar y movilizar a los agentes de la ciencia y la tecnología en Uruguay para crear una atmósfera nacional de interés y compromiso en torno de la CyT como estrategia de futuro.

141. Se busca con ello idear mecanismos más amplios que los existentes para la "popularización de la ciencia" orientados a la generación, comunicación, discusión y uso del conocimiento científico y tecnológico que contribuyan al mejoramiento de la calidad de vida y de la vida democrática. Esto será posible si las instituciones de la estructura política, económica, social y cultural de la sociedad uruguaya se movilizan en torno a la ciencia, la tecnología y la innovación.

142. Los instrumentos diseñados para lograr este propósito son, entre otros, los siguientes:

- a. Profundización de las acciones de popularización de la ciencia y la tecnología, incentivando el desarrollo de convenios con instituciones de enseñanza primaria y media para emprender programas específicos en este sentido;
- b. Organización de concursos nacionales en Secundaria, en todo el territorio nacional, vinculados a la promoción de la ciencia y tecnología, en particular en disciplinas relacionadas con los contenidos básicos de los nuevos paradigmas científico-tecnológicos (matemáticas, química, física, biología);
- c. Convenios con las intendencias del interior del país para desarrollar programas específicos de desarrollo científico-tecnológico vinculados a programas locales, con participación de empresas regionales y centros de enseñanza y de investigación.

Objetivo 9. Inversión en infraestructura y marcos de regulación

143. En gran medida, la infraestructura científica, tecnológica, e intelectual en Uruguay está altamente rezagada respecto a la infraestructura disponible en otros países, incluso de la región. La creación de infraestructura adecuada es fundamental porque la misma constituye capacidades genéricas que posibilitan el desarrollo científico y la innovación más allá de la selección de líneas estratégicas específicas. Por ello esta meta supone mejorar algunos aspectos centrales de la infraestructura técnico-científica del país, en sus ejes materiales y sociales, como el acceso a bibliografía, el perfeccionamiento de marcos de regulación sectorial, la mejora de normativas de medio ambiente, la promoción de la competencia, la capacitación técnica de los recursos humanos, etcétera.

144. Un aspecto particularmente importante refiere al uso racional y compartido de equipamientos valiosos. Como sucede en otros sistemas de innovación, es imperioso lograr regular y exigir el uso compartido de estos equipos en función de la eficiencia en la gestión y el impacto de

las inversiones realizadas. La evaluación de capacidades disponibles no sólo serán de recursos humanos sino también de equipos disponibles, sobre todo los equipos valiosos cuyo uso ineficiente compromete los niveles sociales de resultados que es posible obtener tanto en actividades de investigación como, en muchos casos, también en la oferta de servicios tecnológicos a la comunidad.

145. Varias de las líneas de acción de esta meta están comprendidas en las establecidas con anterioridad. Algunas líneas de acción particulares son, no obstante, las siguientes:

- a. Introducción de mecanismos para la difusión de la producción intelectual nacional que, además, favorezcan el autoconocimiento de la comunidad científica;
- b. Adquisición y actualización de bases de información bibliográfica y de datos para las áreas científicas y técnicas, fomentando la formación de consorcios público-privados para su adquisición y mantenimiento;
- c. Fomento a la infraestructura de laboratorios para análisis e investigación en forma selectiva y evitando su yuxtaposición, previa realización de relevamiento y monitoreo de capacidades disponibles y su uso efectivo;
- d. Expansión de la información disponible en forma digital y fomento de intranets;
- e. Desarrollo y certificación de laboratorios de punta en sectores estratégicos.

Objetivo 10. El Financiamiento de las Innovaciones

146. La importancia de contar con un sistema financiero adecuado para el desarrollo de las inversiones productivas y el apoyo a las empresas es indiscutible. Sin embargo las propias dificultades de coordinar intereses muy distintos que involucran al capital financiero y productivo es una cuestión todavía bastante más compleja cuando se trata de inversiones destinadas a las innovaciones tecnológicas. Los cambios derivados de procesos de internacionalización financiera y su mayor volatilidad representan también desafíos importantes para los países como Uruguay.

147. En estas condiciones: ¿de dónde surge o puede surgir el financiamiento para las innovaciones? ¿Del mercado de crédito? Muy poco, y casi siempre en algunas líneas promocionales. ¿Del mercado de capitales? Tampoco en nuestro caso. ¿De recursos propios de las empresas? Sí, pero casi exclusivamente cuando se trata de empresas de gran porte. ¿De fondos públicos de fomento a actividades de innovación? Sí, pero clásicamente aplicados a proyectos de inversión precompetitivos, en actividades vinculadas a organizaciones públicas de ciencia, tecnología e innovación operando sobre la base de subsidios a las inversiones privadas más variadas. ¿Provenientes de los

incentivos fiscales? Sí, pero en general sin orientaciones precisas y sobre todo sin evaluación de resultados.

148. Independientemente de donde provengan los recursos, sean del sector público o privado, los mecanismos orientados a financiar innovaciones tecnológicas son muy diferentes a aquellos destinados al financiamiento convencional como consecuencia, principalmente, de los riesgos asociados y de los plazos de retorno que tienden a ser mayores a aquellos vinculados a las inversiones de modernización y/o a la expansión de la capacidad productiva en condiciones de tecnologías preexistentes o dadas.

149. En muchas de las áreas de conocimiento, las formas de hacer I+D y de realizar innovaciones, sean tecnológicas, en servicios u organizacionales o de desarrollo de mercados, son muy diferentes a las del pasado reciente. Parte de estos cambios obedecen a los desarrollos diferentes de los ámbitos científicos y tecnológicos y en los ambientes competitivos que enfrentan los empresarios, mucho más complejos que en el pasado y pautado, en muchos casos, por el ingreso de nuevos actores. Son muy diversas las modalidades de financiamiento necesarias en una economía para incentivar la investigación, el desarrollo y las innovaciones. Desde el punto de vista de esta última, se espera que con las acciones de financiamiento surjan nuevos conocimientos y nuevas posibilidades tecnológicas y que éstas, a su vez, se vean reflejadas en nuevos productos, nuevos métodos de producción y nuevas estructuras financieras que validen y permitan retroalimentar el circuito de financiamiento de las innovaciones.

150. Es evidente que en estos nuevos escenarios las actividades de innovación se han vuelto más complejas y arriesgadas con relación al pasado reciente. En función de ello y de la inestabilidad en los resultados y en las condiciones de su apropiación en general, invertir en innovaciones exige un nuevo concepto de financiamiento. Es importante visualizar que las necesidades financieras en cada etapa del proceso innovador o de un determinado proyecto innovador son bien diferentes y exigen recursos financieros diferentes en cuanto a su monto, plazos y las formas de aporte e, incluso, de evaluación.

151. Los capitales de riesgo que financian innovaciones, por ejemplo, son estructuras de financiamiento muy diferentes que las tradicionales porque en general apoyan a las empresas emergentes de base tecnológicas o de áreas intensivas en conocimientos. Se trata de emprendimientos de grandes riesgos e incertidumbre y, en general, buena parte de los fondos son públicos o de endeudamiento público, lo que expresa claramente la importancia de este sector para hacer frente a la mayor incertidumbre relacionada con inversiones de esta naturaleza.

152. Los proyectos que comiencen a demostrar su viabilidad, al menos tecnológica, tendrán mejores

condiciones para atraer capitales ángeles, que son vitales para la proyección y afinado de las innovaciones ensayadas en la primera etapa. El escalamiento de los emprendimientos exige también el desarrollo de nuevas capacidades y ámbitos de formación profesional de las empresas chicas para presentar propuestas a los fondos competitivos que se creen, etcétera. Los instrumentos básicos refieren a:

- a. Desarrollo y fortalecimiento de un fondo de capital semilla para empresas innovadoras a partir de la evaluación y seguimiento de las iniciativas recientemente lanzadas;
- b. Desarrollos institucionales relacionados con capitales ángeles;
- c. Fondos para el escalamiento de empresas innovadoras;
- d. Desarrollo de instrumentos, vinculados a la reforma tributaria, para la promoción de diferentes tipos de empresas innovadoras;
- e. Creación de un fondo competitivo como base para el desarrollo de ejercicios de cooperación internacional entre empresas de países con los cuales Uruguay pretende asociarse;
- f. Desarrollo de evaluaciones regulares de los fondos asignados al fomento de empresas innovadoras.

Objetivo 11. Inserción de Uruguay en las redes globales de ciencia y tecnología

153. Un aspecto característico de la ciencia y la tecnología actual es que su producción implica, en muchos casos, la cooperación entre equipos de trabajo localizados en diferentes naciones. Paralelamente, la generación de conocimiento de frontera se continúa generando en países desarrollados, lo que supone inversiones en escala y complejidad que desbordan los recursos disponibles en Uruguay.

154. Por otra parte, Uruguay ha experimentado diferentes "ciclos de diáspora". Uno de ellos estuvo estrechamente relacionado con la dictadura militar, que produjo el exilio de investigadores e investigadoras, científicos y científicas, e intelectuales uruguayos. Una segunda ola, más reciente, se caracteriza por un proceso de fuga de cerebros en un sentido más estricto: muchos investigadores e investigadoras buscan radicarse en el exterior por las condiciones más avanzadas en la producción científica, la disponibilidad de equipos de trabajo, insumos de investigación, sistemas de reconocimiento y salarios mayores.

155. Se calcula que entre 430.000 y 450.000 uruguayos residen en el exterior, lo que equivale al 13% de la población total del país. Entre 1996 y 2002, se estima que unas 100.000 personas emigraron. La proporción de emigrados con formación universitaria completa habría aumentado al 26,4% en 2002, lo que representa un alarmante ascenso respecto al promedio anual de 15,7% registrado en las olas migratorias previas. Por otra parte,

el emigrante cuenta con nueve años en promedio de educación formal.

156. En vistas de estas cuestiones, el PENCTI busca promover la inserción de Uruguay en el mundo global de la producción científica y técnica mediante la re-inserción tanto "virtual" como real de los residentes en el exterior de perfil técnico, científico y empresarial innovador, inspirado en la experiencia comparada con otros países. Ello supone establecer y mantener mecanismos de interacción sistemáticos con las instituciones locales y extranjeras, insertándose así en la frontera del conocimiento científico y la innovación internacional en esta materia.

157. Esta línea de acción de promoción de la articulación de redes nacionales-internacionales se traduce en algunos instrumentos específicos:

- a. Seguimiento y actualización de un directorio de uruguayos residentes en el exterior con perfiles técnicos, empresariales innovadores y científicos;
- b. Incluir a los uruguayos residentes en el exterior que manifiesten interés en la categorización del Sistema Nacional de Investigadores contemplado en el objetivo específico N° 3, aunque el acceso a recursos será en función del desarrollo de proyectos específicos o bien en el país o en redes con grupos nacionales de I+D;
- c. Establecimiento de fondos competitivos específicamente orientados a proyectos científicos con participación de redes internacionales de investigadores;
- d. Promoción de postgrados locales y becas de formación en el marco de las redes de trabajo que incluyan residentes en el exterior;
- e. Promoción de la excelencia y el fortalecimiento institucional de los grupos nacionales en coordinación con centros de excelencia de la región y de los países desarrollados.

Objetivo 12. Desarrollo de los mecanismos de evaluación institucional y de impacto de las iniciativas

158. Con esta meta se busca instaurar la evaluación continua en las políticas públicas de apoyo a la innovación. La recientemente creada Agencia Nacional de Investigación e Innovación y la futura construcción de un Observatorio en Ciencia, Tecnología e Innovación adquieren un papel central en este aspecto de las políticas públicas. Este último permitirá apoyar los procesos estratégicos de planificación y toma de decisiones a través de un sistema de monitoreo y evaluación que implica realizar, en forma sistemática, evaluaciones de impacto, vigilancia y análisis prospectivo con el propósito de aprender de lo actuado y anticiparse a las demandas.

159. Con base en estos ejercicios y su institucionalización como práctica corriente se dispondrá de mejores

elementos para asignar recursos apoyados en evaluación "ex ante" de capacidades, direccionamiento de instrumentos específicos en función de las capacidades a construir y retroalimentación de los resultados para nuevos diseños de políticas públicas en ciencia, tecnología e innovación. Para lograrlo se requiere capacitar al máximo nivel a personal preparado para esta tarea que aporte capacidad analítica en el diseño de políticas científicas y tecnológicas que el país carece, en términos generales.

160. Los instrumentos asociados a esta meta son, entre otros, los siguientes:

- a. Crear un observatorio científico-tecnológico que permita dar seguimiento a los avances científicos internacionales y su relación con las oportunidades comerciales y de cooperación técnica internacional;
- b. Identificar nichos de mercados e incluir los cambios en las normativas de acceso a mercados y desarrollos regulatorios que impliquen tanto trabas como oportunidades para Uruguay;
- c. Establecer, en la gran mayoría de los instrumentos de incentivos, los mecanismos competitivos de asignación de recursos, estableciendo metas parciales y liberación de recursos contra resultados obtenidos;
- d. Formación profesional de equipos gerenciales que incluyan en su formación básica la evaluación de proyectos de I+D y el desarrollo comercial de las plataformas tecnológicas.

V. LAS BASES DE IMPLEMENTACIÓN DEL PENCTI Y LOS COMPONENTES

161. En esta última sección se abordan, en primer lugar, algunos elementos generales referidos a la relevancia, para la implementación del PENCTI, de la construcción de redes de innovación y el tipo de capacidades requeridas. En la segunda parte, se reseñan en particular la construcción de algunos instrumentos básicos que se requieren para implementar tales redes.

a) La definición estratégica y la ejecución en redes múltiples

162. Las figuras institucionales que promoverá el PENCTI se orientarán -siguiendo las tendencias modernas en la materia- hacia la consolidación de un modelo interactivo y descentralizado entre agentes e instituciones públicas y privadas, empresarios, trabajadores y con las instituciones de investigación, en donde la promoción del trabajo en red constituirá un referente básico.

163. Lo importante es visualizar que el impulso institucional fundamental para la ejecución de las políticas se basará en modelos descentralizados de gestión, flexibles, apostando al desarrollo de sinergias y complementación de capacidades. Ello exige considerar,

por lo tanto, tres focos principales de construcción institucional para implementar el PENCTI, a saber: i) las características de un Estado con capacidad de gestión flexible; ii) el desarrollo de redes de innovación de diferentes tipos y iii) la descentralización territorial asociada a la construcción de capacidades locales.

i) Un Estado flexible para implementar políticas de ciencia, tecnología e innovación

164. El escenario normativo recomendado refiere al de un Estado con fuertes capacidades para coordinar, articular, y distribuir beneficios entre diversos participantes, con quienes desarrolla acciones conjuntas y delega otras, a los efectos de alcanzar un Sistema Nacional de Innovación sinérgico y superar las fallas expuestas con más detalle en el Anexo II. El Estado flexible es un escenario costoso porque implica incentivar y desarrollar alianzas y articulaciones público-privadas e implica, por lo tanto, una modalidad organizativa y de gestión más horizontal y multisectorial¹³. Paradójicamente, este tipo de modalidad de gobernanza supone, simultáneamente, un sector público con capacidades de gestión y control, pero también actores empresariales y de la sociedad civil con capacidad de articular demandas y coejecutar políticas en red de actores, como veremos más adelante.

165. Fortalecer este tipo de Estado supone una doble tarea: fortalecer tanto los aspectos de “oferta” como los de “demanda” de ciencia y tecnología y su interacción sostenida en el tiempo. Las visiones de libre juego del mercado o, por el contrario, un Estado centralizado del tipo burocrático rutinario, son alternativas menos adecuadas para la gestión de la ciencia y las innovaciones. Asimismo, tampoco sería pertinente, dada las condiciones de debilidad social de algunos sectores y la estructura de pequeñas y medianas empresas que caracteriza a la economía uruguaya, un modelo que no contemple estas dimensiones, bajo el riesgo de reproducir las asimetrías de recursos existentes entre ellos y las desiguales relaciones de poder.

ii) El desarrollo de redes científicas y de innovación de diferentes tipos

166. Como alternativa a un control jerárquico clásico donde predominan los procedimientos estandarizados frente a escenarios rutinarios, la creciente complejidad de los entornos nacionales e internacionales demandan modalidades de trabajo más cooperativo donde el Estado y los actores no estatales participan en redes. No obstante, el Estado no pierde liderazgo ni dirección en la acción, lo cual supone un mayor énfasis en las necesidades de la planificación estratégica por una parte, y de la evaluación de las acciones, los resultados y los impactos por otra.

167. La producción de conocimiento tiende a desarrollarse en el marco de nuevas formas de organización más flexibles y dinámicas. Surgen así, a nivel internacional y más tímidamente en Uruguay, nuevas configuraciones en las que participan no sólo científicos y académicos de diversas disciplinas sino también agentes públicos y privados que buscan, mediante la aplicación de conocimientos, solucionar problemas productivos y también sociales específicos. La creciente internacionalización de la ciencia y, en particular, el desarrollo muy fuerte de las TIC's, han permitido la creación de nuevos marcos institucionales y de vinculación profunda entre agentes tanto nivel local como en redes internacionales y regionales.

168. En los países desarrollados existe un esfuerzo explícito de los Estados para ampliar los recursos destinados a la ciencia y la tecnología y brindar incentivos a la conformación de entornos de producción de conocimientos. Las empresas, a su vez, se empeñan en desarrollar actividades de innovación y, como consecuencia de ello, tienden a ampliar los presupuestos asignados a sus departamentos de investigación y desarrollo. Ambos, Estados y empresas, compiten por captar a científicos, tecnólogos y personal altamente capacitado (también aquellos provenientes de los países en desarrollo), procurando simultáneamente favorecer los contactos con instituciones académicas para crear mecanismos por los cuales el conocimiento circule y se potencie.

169. Entonces, ¿la modalidad institucional de trabajos en redes es algo así como “el modelo ideal” que funcionaría como el “*deux ex machina*” que resuelve todos los problemas institucionales y los desafíos planteados? Claramente no es la visión que el PENCTI pretende impulsar porque es sabido que se trata de construcciones institucionales complejas que requieren la creación de capacidades precisamente de coordinación que exigen tiempo y recursos y capacidades específicas. Por lo tanto, más que una consigna “trabajemos en red” de lo que se trata es, desde la implementación del PENCTI, fortalecer estas formas institucionales y buscar facilitar su desarrollo como instrumento de gestión de las políticas científicas y de innovación, conociendo de antemano que se trata de desarrollos institucionales que tienen prerequisites y condiciones específicas, evaluables caso a caso, para su funcionamiento eficaz.

170. Las modalidades de trabajos en redes son consideradas formas híbridas o intermedias. Las redes no son mecanismos hábiles para solucionar cuestiones donde el mercado las puede resolver, en particular cuando las transacciones se guían por las condiciones de precios en bienes y servicios no diferenciados provenientes de activos no específicos. Tampoco funcionan en las jerarquías estructuradas, en donde los intercambios son internalizados por las empresas y/o instituciones, cuando se decide que el grado de especificidad de los activos transaccionados es tan alto que es más conveniente no depender de fuentes

¹³ Por gobernanza se entiende la capacidad del Estado de articular demandas y dirimir intereses, asegurándose la implementación de políticas públicas.

externas. Las redes que el PENCTI va a promover son aquellas precisamente en que transaccionan y circulan activos específicos entre agentes e instituciones y donde las relaciones de complementariedad y sinergia permiten el desarrollo científico y tecnológico a partir de esfuerzos compartidos.

171. Ejemplos de este tipo de redes existen en Uruguay: algunas son muy incipientes, aunque otras exhiben un nivel de desarrollo mayor y cubren diferentes tipos de actividades. Por ejemplo, existen múltiples casos en el sector agropecuario-agroindustrial; redes académicas y de científicos en varias disciplinas a partir de grupos de investigación, redes que promueven innovaciones sociales y redes de empresas innovadoras, así como emprendimientos para incubar empresas que implican el impulso coordinado para su ejecución entre instituciones públicas y centros universitarios. Un ejemplo todavía más reciente es el que viene desarrollándose para la construcción de una Plataforma Tecnológica INIA-LATU-Instituto Pasteur, en este caso para construir capacidades articuladas de investigación científica de alto nivel.

172. Estos ejemplos evidencian la gran heterogeneidad que pueden asumir estas formas institucionales, siendo algunas de complejidad reducida (redes "cortas" de pocos participante en procesos y activos de escasa diferenciación), y otras de complejidad media o alta en función del número de participantes y sus niveles de diferenciación (activos con grados medios o altos de especificidad), exigencias de coordinación de actividades múltiples que involucran bienes públicas, bienes y servicios privados y bienes mixtos (públicos-privados o de club).

173. Esta tipología de redes permite predecir, a su vez, niveles de conflictos y dificultades de coordinación. Ello está relacionado con la propia expansión del conocimiento y los flujos de información que fluyen en las redes. Asimismo, el funcionamiento y efectividad de las mismas también son influidas por cambios normativos y actualizaciones legales. Asimismo, es importante tener presente que el desarrollo de capacidades institucionales puede significar condiciones o bien muy favorables para el desarrollo de la red y/o igualmente condiciones de freno y de ambiente muy poco favorable para el desarrollo de este tipo de institucionalidad, que debería ser evaluada "ex -ante".

174. Uruguay, más allá de algunos desarrollos logrados, en general carece de fortalezas claras para impulsar esas modalidades modernas de trabajo en red. Estas debilidades en la construcción de capacidades para trabajar en red, para evaluar y monitorear su funcionamiento, para arbitrar conflictos y diseñar mecanismos adecuados para su solución, conforman el punto de partida. También surgen dificultades cuando se abordan aspectos más políticos derivados del recorte de autonomía de poder individual de las instituciones y agentes privados que implica trabajar bajo este tipo de modalidad institucional, en función del logro de mejores

resultados al potenciar las sinergias entre los diferentes actores. Estos son desafíos institucionales de carácter estratégico que la implementación del PENCTI exige tener muy en cuenta en el diseño de los instrumentos adecuados para superar estas dificultades desde el propio inicio.

iii) La prioridad de implementación en redes locales descentralizadas

175. El enfoque moderno de constitución de redes locales que impulsa el PENCTI se basa en considerar no sólo el impulso a la constitución de capacidades innovadoras de las empresas en determinadas localidades -siendo así que el espacio local es simplemente el asiento físico de estos procesos- sino fundamentalmente el desarrollo de la capacidad innovadora concebida en sentido amplio (es decir, la predisposición a incorporar conocimientos por parte de los agentes) lo que permite utilizar racionalmente los recursos patrimoniales (físicos, humanos, institucionales, etcétera) de una determinada localidad.

176. Por consiguiente, la forma en que los diferentes ámbitos utilizan sus recursos patrimoniales es determinante para considerarlos territorios innovadores, entendiendo por tales aquellos que son capaces de crear las condiciones favorables a la innovación y el aprendizaje colectivo, que les permite crear valor a los bienes locales, contribuyendo con ello a fortalecer el desarrollo territorial.

177. La conformación y desarrollo de redes empresariales innovadoras en espacios locales específicos en diferentes departamentos del interior de la República se constituirá así en importantes espacios socio-institucionales que potenciarán los ya existentes, buscando con ello impulsar en coordinación con los esfuerzos de descentralización y reforma del Estado uruguayo.

b) Enfoques para el diseño de los instrumentos para ejecutar el PENCTI

178. El *diseño* de los instrumentos para la gestión de las políticas públicas es un tema importante que requiere tiempo, liderazgo y acuerdos políticos. Estas cuestiones básicas, en general, están ausentes en los diseños y análisis de las capacidades existentes para elegir entre diferentes alternativas de ejecución. Esta afirmación adquiere mayor importancia cuando se está pensando en implementar políticas públicas de incentivos a la innovación en el marco de redes organizacionales, porque las mismas son más demandantes en cuanto a sus requerimientos de coordinación e interdependencia entre diversos actores que, por lo general, tienen capacidades muy heterogéneas y apoyaturas institucionales igualmente desiguales.

179. Los *acuerdos políticos* son el motor de la construcción y gestión de las redes entre organizaciones, especialmente cuando estamos en presencia de organizaciones acostumbradas a trabajar en forma autónoma (desarrollaron algunas capacidades de "primer

grado” aunque también muy heterogéneas) y con poca tradición de rendición de cuentas y control de gestión. Se requiere, por lo tanto, el desarrollo en áreas específicas de trabajo de acuerdos políticos institucionales de varios niveles como, por ejemplo, del estilo de los que vienen desarrollando recientemente el INIA y el LATU o el INIA-LATU y el Instituto Pasteur.

180. Son determinantes del éxito de las políticas públicas de innovación las *capacidades institucionales y no únicamente las capacidades estatales*, dado que son relevantes las capacidades de los actores privados en tanto beneficiarios y/o participantes activos de las políticas públicas. Estas capacidades institucionales afectan la viabilidad de la ejecución y el resultado de los instrumentos. Un *diagnóstico de las capacidades de los actores privados* permitirá determinar la forma y oportunidad de participación en una ejecución en red. En consecuencia, los instrumentos de fortalecimiento a los actores públicos y privados deben tener un lugar relevante en el diseño de los diferentes tipos de instrumentos para potenciar el trabajo en red.

181. Otro de los aspectos claves para la implementación de los instrumentos del PENCTI *refieren a que la coordinación y la interdependencia del Estado* son temas prioritarios. Esto implica diseñar unidades cuya función sea casi exclusivamente el *seguimiento y evaluación de políticas públicas de innovación*. Ello no es un punto fácil de resolver en vistas de que las inercias estructurales de las organizaciones públicas uruguayas hacen poco proclives la introducción de organizaciones y cuerpos de inspección cuya tarea esté centrada en la evaluación de los logros de sus jurisdicciones y sirvan, de esta manera, para retroalimentar acciones.

182. El desarrollo de aprendizajes institucionales es fundamental sobre todo aquellos que respondan mejor a las demandas de los beneficiarios múltiples del PENCTI. Se requiere el desarrollo de capacidades institucionales para el fomento de la articulación entre actores diversos del sistema de innovación y, principalmente, avanzar mucho más decididamente en *el desarrollo de plataformas de gestión comercial de las innovaciones* que impulse el Plan. Ello constituye una deficiencia histórica de este tipo de emprendimientos en Uruguay.

183. Las capacidades para trabajar en red no es la sumatoria de las capacidades de las organizaciones miembro individualmente consideradas sino que constituyen un género propio de capacidades, las mencionadas capacidades de segundo grado. Se precisan construir *competencias gerenciales específicas para la construcción y gestión de una red*, diferentes a las competencias gerenciales destinadas al trabajo interno de una organización. Y aquí está uno de los principales cuellos de botella institucional para la implementación del PENCTI.

184. En suma, estas competencias son de muy diversos tipos y con expresiones muy variadas según los casos de

redes de innovación específicas. Las más importantes son:

a) capacidades propias de las instituciones que conforman el trabajo en red, en el entendido que no es posible un buen funcionamiento en red con instituciones con capacidades casi ausentes (recursos humanos, tecnológicos, de equipos, de capacidades, etcétera) y otras con notables fortalezas. Muchas veces descuidar estos aspectos termina sobrecargando sobre las instituciones “fuertes” del sistema e invalidando por lo tanto el propio funcionamiento de la red;

b) para la gestión de una red se requiere de acciones y mecanismos destinados a la coordinación y seguimiento interinstitucional.

185. El primer mecanismo lo constituyen los *grupos inter-organizacionales o grupos integradores* en donde existen espacios para deliberación y evaluación común de las acciones.

186. El segundo mecanismo es el *sistema de información compartido* entre los miembros de la red. El pensamiento estratégico raramente se desarrolla en el aire, ya que demanda infraestructura como sistemas de comunicación e información a fin de evaluar el logro de los objetivos de una política.

187. El tercer mecanismo es la disposición de *equipos, personas o unidades para el seguimiento y la evaluación de las acciones de la red*.

188. Las políticas públicas de innovación que supongan coordinación, interdependencia y asociación entre organizaciones deberían estar acompañadas de capacidades para resolver problemas de índole supra institucional. Ello requiere de la construcción de habilidades gerenciales transversales, constituidas por sistemas de información, equipos integradores y unidades de evaluación.

189. En definitiva las nuevas formas de gestión en red que promoverá el PENCTI no son caprichosas sino que encuentran su racionalidad en el hecho de que facilitan la introducción de políticas públicas de innovación de creciente complejidad, caracterizadas por: a) múltiples instrumentos y componentes, b) un conjunto de herramientas de diferente jerarquía, desde básicas hasta auxiliares y de apoyo, c) la gestión compartida entre actores, d) el uso de instrumentos transversales o que “cortan” a diferentes componentes y áreas de actividad, y e) instrumentos heterogéneos ajustados a las particularidades de las realidades a construir o consolidar. Precisamente, estos aspectos serán abordados al considerar los desarrollos estratégicos propuestos para los sectores prioritarios definidos por el Gabinete Ministerial de la Innovación en la segunda parte de este documento (actualmente en elaboración).