

Desarrollo tecnológico y transferencia de conocimientos tecnológicos de las facultades de Ingeniería

Miguel Sosa¹

¹Presidente del CONFEDI. Decano Facultad Regional Delta Universidad Tecnológica Nacional.

Resumen

Se presenta una reseña de lo actuado por el Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (CONFEDI) en el sentido de promover cambios en los criterios de evaluación de los desarrollos tecnológicos y transferencia de conocimientos tecnológicos (DTyT) realizados en las Facultades de Ingeniería (FI). Se describen las gestiones llevadas a cabo ante organismos pertinentes con el propósito de que se reconozca adecuadamente esta importante labor, y se hace referencia a acciones realizadas por los mismos, que muestran el reconocimiento de la necesidad de disponer modificaciones según se ha propuesto.

Se deja constancia que es necesario que los órganos de aplicación de la nueva normativa incluyan actores que realizan actividades de DTyT, a fin de enriquecer el análisis incorporando miradas complementarias a las ya tradicionales orientadas a la necesaria rigurosidad científica, tendiendo a ponderar inclusive el impacto social de todas las acciones que implican investigación básica o aplicada, o DTyT, en el marco de las particulares necesidades de desarrollo de nuestro país. CONFEDI se encuentra a total disposición para ello.

Finalmente, se plantean interrogantes que mantienen vigencia y podrían permitir seguir avanzando en las cuestiones planteadas.

Introducción

El Consejo Federal de Decanos de Ingeniería comenzó a desarrollar durante 2010, por parte de la Comisión de Ciencia, Tecnología, Industria y Extensión (CCTIyE), alternativas de evaluación de actividades de desarrollo tecnológico y transferencia de conocimientos tecnológicos (DTyT) en las Facultades de Ingeniería, aprobando en Noviembre de 2010, en su 48ª Reunión Plenaria en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de San Juan, el documento denominado: “Criterios de Evaluación de las Actividades de I+D+i en las Facultades de Ingeniería”, en el cual se

señala la importancia de valorar adecuadamente las actividades de DTyT en las facultades de ingeniería (FI), en particular en distintas instancias de evaluación, tanto de docentes – investigadores tecnológicos, como de evaluación institucional o de acreditación de carreras, en el marco de las necesidades de desarrollo de nuestro país, y en un pie de igualdad con la relevante tarea de publicar resultados de investigación en distintos medios acreditados.

El trabajo continuó y en Mayo de 2011 en la 49ª Reunión Plenaria del CONFEDI, organizada por las Facultades de Ingeniería de la Universidad Nacional de Mar del Plata y de la Universidad FASTA de la misma ciudad, fue presentado un segundo documento de la CCTIyE, en presencia de un invitado especial, el Sec. de Articulación Científico Tecnológica del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación (MCTIP), con quien se analizó y debatió en Plenario el documento de Noviembre de 2010, que el CONFEDI le había girado oportunamente, alcanzando acuerdo en general sobre lo expresado por el CONFEDI.

La nueva presentación, aprobada por el plenario de Decanos, se tituló: “Las Facultades de Ingeniería y las Necesidades de Desarrollo Nacional y Regional. El Desarrollo Tecnológico y la Transferencia de Tecnología”.

En Noviembre de 2011, en la 50ª Reunión Plenaria del CONFEDI, en la Facultad Regional Avellaneda de la Universidad Tecnológica Nacional (UTN), se presenta el Documento “Evaluación de Desarrollos Tecnológicos y la Transferencia de Conocimientos Tecnológicos en las Facultades de Ingeniería”, que profundiza el análisis iniciado en 2010 abordando as-

pectos teóricos y normativos que distinguen al DTyT de la investigación básica y aplicada, y proponiendo un modelo de evaluación del conjunto de las actividades mencionadas anteriormente, en particular la ponderación de su impacto social.

En Septiembre de 2011 el MCTIP lleva a cabo el Primer Taller Nacional de Evaluación del Personal Científico y Tecnológico para una Argentina Innovadora.

En Abril de 2012, en la 51ª Reunión Plenaria del CONFEDI en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba, se trata y se aprueba el documento: "Las Facultades de Ingeniería y el Desarrollo Territorial Sostenible", en el que, rescatando los aspectos consensuados desde Noviembre de 2010, se brinda un marco en el que éstas puedan promover y ampliar su participación en las actividades de DTyT.

Las FI presentaron a la Secretaría de Políticas Universitarias (SPU) del Ministerio de Educación de la Nación (MEN), Planes de Apoyo al Desarrollo Territorial Sostenible (PADTS), en el marco del Plan Estratégico de Formación de Ingenieros 2012-2016.

En Agosto de 2012 se hace público un documento del MCTIP denominado: "Documento I de la Comisión Asesora sobre Evaluación del Personal Científico y Tecnológico del MINCYT: Hacia una redefinición de los criterios de evaluación del personal científico y tecnológico".

En éste se destacan, en coincidencia con la postura del CONFEDI, los siguientes pasajes:

Identificación de ejes y áreas problemáticas...

"La no pertinencia de aplicar criterios de evaluación del personal dedicado a la investigación básica al personal dedicado a la investigación aplicada y al desarrollo tecnológico y social".

"Se trata de la elaboración de pautas de evaluación dirigidas a superar el esquema de medición tradicional basado en el modelo lineal de producción de conocimiento"

"El objetivo en este sentido es contar con un nuevo sistema donde se logre un equilibrio entre criterios de originalidad y criterios de aplicabilidad, teniendo en cuenta que el sistema actual sobrevalora la originalidad a través de la medición de variables de impacto de la producción científica y tecnológica mientras

que no hay consenso acerca de las formas de medición de la aplicabilidad y el impacto de los desarrollos tecnológicos y sociales".

En Noviembre de 2012, en la 52ª Reunión Plenaria del CONFEDI en la Facultad Regional Delta de la UTN, continúa el tratamiento de los temas DTyT y PADTS, y se aprueba la denominada: "Declaración de Campana":

"Los integrantes del Consejo Federal de Decanos de Ingeniería, reunidos en Plenario en la ciudad de Campana el día 1º de noviembre de 2012, manifiestan su beneplácito por la decisión del Ministerio de Educación de la Nación de incorporar a las instancias de evaluación docente para el desarrollo de la carrera docente universitaria una valoración específica y positiva de las tareas de "vinculación y transferencia del conocimiento, guía y acompañamiento en las acciones de voluntariado que realicen los estudiantes", lo mismo que la decisión del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación, de redefinir los criterios de evaluación del personal científico y tecnológico.

La incorporación de la valoración de esas actividades fue una prédica de este Consejo Federal desde hace varios años a la fecha.

Por todo ello, los integrantes del Consejo Federal de Decanos de Ingeniería manifestamos además nuestra voluntad y decisión de trabajar con esos Ministerios y todos los organismos que sean convocados al efecto, para diseñar e instrumentar los mecanismos e indicadores idóneos y necesarios para alcanzar los objetivos mencionados".

En Julio de 2013 se hace público un segundo documento del MCTIP denominado: "Documento II de la Comisión Asesora sobre Evaluación del Personal Científico y Tecnológico: Precisiones acerca de la definición y los mecanismos de incorporación de los Proyectos de Desarrollo Tecnológico y Social (PDTs) al Banco Nacional de Proyectos del MCTIP".

Se destacan los siguientes párrafos:

El proceso de incorporación de PDTs al Banco Nacional no implica la consideración de características generales de los proyectos de I+D. En cambio, atiende a criterios de incorporación

que buscan calificar a los proyectos en función de su aporte a la resolución de problemas, necesidades o demandas identificables en la sociedad y/o expresadas por los agentes sociales en la esfera de la política, el mercado, el territorio, la cultura o la estructura social.

La incorporación de un proyecto al Banco Nacional como PDS debe considerar interactivamente el conjunto de criterios arriba mencionados, aunque dichos criterios puedan asumir valores diferentes para cada proyecto. Así, por ejemplo, un PDS con un bajo nivel de novedad u originalidad local en el conocimiento puede ser admitido por su alto valor de relevancia o por responder a una demanda estratégica.

Un próximo documento de esta Comisión Asesora avanzará en especificaciones respecto de la evaluación individual de los investigadores científicos y tecnológicos que desarrollan su actividad con dedicación completa o parcial en el marco de un PDS.

.....Es necesario redefinir el concepto de novedad u originalidad del conocimiento a un significado acotado a las condiciones locales: se trata, entonces, de entender la cuestión de la originalidad en el sentido de "novedad local".

Es necesario ahora que los órganos de aplicación de esta nueva normativa incluyan actores que realizan actividades de DTyT a fin de enriquecer el análisis, incorporando miradas complementarias a las ya tradicionales, orientadas a la necesaria rigurosidad científica, tendiendo a ponderar inclusive el impacto social de todas las acciones que implican investigación básica o aplicada, o DTyT, en el marco de las particulares necesidades de desarrollo de nuestro país. El CONFEDI se encuentra a total disposición al efecto.

Evaluación de los desarrollos tecnológicos y la transferencia de conocimientos tecnológicos en las facultades de Ingeniería. Su impacto en el desarrollo territorial sostenible

A continuación se realiza una síntesis de los conceptos desarrollados relativos a la necesidad de modificar los criterios de evaluación de las actividades de I+D+i de las FI y de los docentes - investigadores tecnológicos que realizan las mismas, presentaciones realizadas en las respectivas Reuniones Plenarias del CONFEDI de Noviembre de 2010, Mayo de 2011, Noviembre de 2011, Abril

de 2012 y Noviembre de 2012.

Modelos del cambio tecnológico en las organizaciones

Ciertas líneas de pensamiento latinoamericano en ciencia y tecnología rompen con concepciones ortodoxas que conforman el "modelo lineal" que, en grandes rasgos, propone que los desarrollos tecnológicos y la innovación dependen y resultan posteriores al desarrollo científico correspondiente, ya que aun cuando de la investigación básica se puede llegar al desarrollo tecnológico, no ha sido éste el caso general en América Latina dado que su sector productivo, al contrario de lo que ocurre en los países centrales, se encuentra prácticamente desvinculado de la ciencia local y recibe sus insumos tecnológicos de aquéllos, principalmente mediante la compra de equipos o de tecnología.

Y considerando que el desarrollo tecnológico es central para el desarrollo general, resulta insoslayable analizar distintas posturas frente al mismo a fin de intentar clarificar conceptos o bien ponerlos en términos de poder ser discutidos, para lo cual es necesario contrastar distintas teorías de las organizaciones y del cambio tecnológico, tal como el modelo denominado neoclásico o lineal "ofertista" y las llamadas ideas evolucionistas.

El primero implica una concepción exógena del cambio tecnológico y se refiere a que el conocimiento proviene del exterior de la organización, viene dado. El modelo lineal de desarrollo tecnológico implica que la ciencia básica precede al desarrollo de tecnología y ésta a la aplicación productiva. Esto es afín a la teoría económica neoclásica, que por explicitación o por omisión considera a la tecnología, y por extensión al conocimiento, dentro del conjunto de mercancías transables del mercado, pasibles de ser adquiridas en cualquier momento.

En cambio las ideas evolucionistas presentan una concepción endógena del cambio tecnológico, poniendo énfasis en los procesos internos de la organización, y propone que el aprendizaje se produce debido a éstos y a los cambios incrementales o radicales que lo conforman. Es un modelo interactivo de innovación para el que los procesos que conducen a ésta son complejos, de orden dialéctico entre el entorno y la organización, y compatible con la teorías económicas que enfatizan que la capacidad de innovación está difundida en el conjunto de agentes que

constituyen la organización, en el sistema del que forma parte, y en el hecho de que la misma no es consecuencia de elecciones racionales ya que en la toma de decisiones predominan muchas cuestiones subjetivas.

En oposición a la visión ortodoxa mencionada anteriormente, el “modelo interactivo” de innovación postula que ésta se caracteriza por continuas interacciones y retroalimentaciones entre sus distintas etapas de desarrollo, las que incluyen la identificación de un mercado potencial o una oportunidad tecnológica, el diseño analítico, ensayos, rediseños, producción, comercialización. A lo largo de este proceso se acude tanto a conocimientos científicos y tecnológicos existentes como a investigaciones nuevas, y si bien las innovaciones radicales aparecen como las estrellas de la evolución tecnológica y las incrementales carecen de brillo, son las segundas las que posibilitan la realización efectiva de procesos de desarrollo industrial. Una innovación adquiere significación económica solamente a través de un largo proceso de rediseño, modificación y mejoras que la adecuan a un mercado masivo. Es más, mejoramientos técnicos anónimos, no patentados e incrementales, así como invenciones menores patentadas, han tenido consecuencias muy importantes y en muchos casos superiores a las invenciones mayores.

Las distintas formas que asumen los procesos de innovación, el carácter informal e incremental que presentan y los agentes que intervienen, cuestionan los indicadores tradicionalmente usados para estimar los procesos innovativos de las organizaciones de distinto tamaño. Una de las críticas a los indicadores utilizados tradicionalmente hace referencia a su insuficiencia para explicar la adecuada performance de empresas y países que con reducidos gastos de investigación y desarrollo tuvieron un crecimiento industrial significativo y mejoraron su situación competitiva en la economía internacional sin efectuar un gran esfuerzo innovativo formal, por lo que para relevar los cambios parece necesario conceptualizar mediciones alternativas de las actividades innovativas de distintos agentes en el marco de las hipótesis evolucionistas.

El ambiente constituido por el conjunto de instituciones, agentes, y las relaciones existentes entre éstos influye de manera decisiva en el grado de desarrollo de actividades innovativas, concebido éste como consecuencia de procesos sociales e interactivos.

Cuando el ambiente tiene un comportamiento positivo en términos de generación de externalidades, actúa disminuyendo las incertidumbres, contrarrestando las debilidades de ciertas culturas organizacionales, potenciando los procesos de aprendizaje, suministrando las competencias faltantes a los agentes y contribuyendo al proceso de difusión del conocimiento codificado y tácito.

Y en este sentido el desafío en nuestro país parece consistir en la construcción de las competencias necesarias que permitan tender a completar cadenas productivas con incorporación de mayores complejidades tecnológicas y organizacionales, lo cual sin embargo no constituye un proceso automático que podría resultar de la evolución natural de la actual configuración productiva, sino que parece requerir diferentes regulaciones macro y micro económicas, una reingeniería institucional, la emergencia de una mayor interacción público-privada, y el diseño de políticas que apunten más que a agentes individuales al desarrollo de procesos de interacción entre éstos.

Antecedentes y Proyección

Las actividades de DTyT llevadas a cabo actualmente, fruto de iniciativas propias de las FI, podrían incrementarse si se modificaran los mecanismos de evaluación de sus docentes, de las propias FI, y se profundizaran las relaciones con ciertos organismos nacionales.

Los incentivos a la investigación, la acreditación de carreras de grado y de posgrado, y las evaluaciones institucionales, constituyen procesos que en ciertos casos han inducido la movilización institucional y de los integrantes de las FI, lo cual ha sido relevante en la mejora de la enseñanza de la ingeniería, pero no ha contribuido del mismo modo en sus actividades de DTyT.

Las FI y sus docentes se han adaptado a procesos e instrumentos de formulación de proyectos y evaluación, en los cuales no son valoradas adecuadamente las actividades de desarrollo, transferencia, asistencia técnica y servicios tecnológicos, que por su naturaleza no implican patentes, publicaciones o proyectos formales.

Por otra parte, las FI presentan perfiles diferentes y distintos contextos de actuación según su ubicación geográfica, tal que su impacto regional en el desarrollo social es distinto en cada caso y depende de diferentes actividades a atender según las necesidades del entorno, por lo cual no resulta adecuado

evaluar a todas éstas y a sus integrantes de la misma manera sin tener en cuenta precisamente que el objeto de evaluación debería ser la innovación en el contexto del desarrollo regional.

Por lo tanto, existe la necesidad de recrear mecanismos de articulación que permitan a las FI promover el desarrollo tecnológico teniendo en cuenta que si sólo se atiende a demandas solventes no se mejorará la distribución regional y sectorial deseada.

No obstante, es necesario señalar que las actividades de investigación en las FI, que se han incrementado en cantidad y calidad a partir del inicio de las actividades de evaluación citadas anteriormente, mantengan esa tendencia dando sustento en ciertos casos a los trabajos de DTyT, en un marco en que estos últimos sean valorados en función de su importancia y carácter de complementarios de aquéllas, promoviendo la evaluación comparada del impacto social de las actividades de investigación, desarrollo y transferencia, tanto de las FI como del conjunto del sistema científico tecnológico del país.

Elementos para establecer criterios de evaluación de las actividades de DTyT

Dada la importancia del desarrollo tecnológico en el desarrollo general, a la ingeniería le corresponde un rol de suma relevancia, tanto a nivel nacional como regional, mejorando continuamente la calidad y la pertinencia social en la formación de sus graduados y profundizando los procesos de DTyT, anticipando cambios y necesidades del mercado, y actuando con flexibilidad ante un mundo globalizado y que cambia rápidamente.

Lo expresado implica la necesidad de valorar adecuadamente ciertas actividades que se llevan a cabo en las FI o por sus integrantes insertos en el medio productivo e institucional, las que por su naturaleza no se registran como publicaciones en medios acreditados de ciencia y tecnología ni como patentes.

Se trata de actividades de desarrollo tecnológico, organizacional y transferencia de conocimientos tecnológicos con importante impacto en procesos de innovación o mejora en distintas entidades públicas y privadas de la región de influencia de cada FI, los cuales deberían valorarse no sólo por cierta calidad intrínseca sino también y sobre todo por su impacto social, entendiendo que la participación en estas actividades por parte de docentes y alumnos de las FI también mejoran significativamente los procesos de formación de ingenieros.

Por lo expresado se considera necesario que las actividades de DTyT merezcan espacios explícitos de valoración en diferentes instancias de evaluación de las FI y sus integrantes, en particular en las siguientes instancias:

- Acreditación de carreras de grado y de posgrado
- Evaluación externa de los docentes de las FI en cuanto a su desempeño en actividades de investigación, desarrollo tecnológico y transferencia.
- Evaluación interna en las FI de los docentes en instancias de concursos o evaluación de su desempeño.
- Evaluación interna en las Universidades de las actividades de I+D+i de las FI en marcos de comparación con otras disciplinas.

Instrumentos de referencia para el relevamiento y evaluación de actividades de I+D+i

En línea con lo expuesto anteriormente se realiza un análisis de los conocidos Manuales de Frascati y Oslo, referentes internacionales para la clasificación y evaluación de las actividades de I+D+i, seleccionando algunos pasajes relacionados con la conceptualización de la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación.

Se realiza lo propio con el denominado Manual de Bogotá que constituye un enfoque complementario que contempla las particularidades de la región latinoamericana, precisamente en el sentido indicado por el CONFEDI, de atender al impacto social e institucional de las actividades de I+D+i.

Manual de Frascati

El significado dado al término “innovación” varía según el contexto y su sentido exacto dependerá de los objetivos particulares que se pretendan en materia de medición o de análisis.

Se puede considerar a la innovación científica y tecnológica como la transformación de una idea en:

- un producto nuevo o mejorado introducido en el mercado
- un proceso de fabricación nuevo o mejorado utilizado en la industria o en el comercio
- un nuevo enfoque de un servicio social.

Las innovaciones tecnológicas abarcan los nuevos productos y procesos, así como las modificaciones tecnológicas importantes en productos y procesos. Una innovación se ha realizado en el momento en que se ha introducido en el mercado.

Las innovaciones hacen intervenir todo tipo de actividades científicas, tecnológicas, de organización, financieras y comerciales. La I+D es tan sólo una de las actividades que componen la innovación y puede llevarse a cabo en diferentes fases del proceso innovador, no sólo como la fuente original de ideas creadoras sino también como una forma de resolver los problemas que puedan surgir en cualquier etapa hasta su culminación.

El desarrollo experimental consiste en trabajos sistemáticos basados en conocimientos existentes, derivados de la investigación y/o la experiencia práctica, dirigidos a la producción de nuevos materiales, productos o dispositivos; al establecimiento de nuevos procesos, sistemas y servicios; o a la mejora sustancial de los ya existentes.

Manual de Oslo

Profundiza el concepto de innovación. La innovación tecnológica de producto es la implementación / comercialización de un producto nuevo o con características mejoradas de desempeño con el fin de brindar objetivamente servicios nuevos o mejorados al consumidor.

La innovación tecnológica de proceso es la implementación / adopción de métodos de producción o de suministro nuevos o mejorados. Puede englobar cambios en equipos, en recursos humanos, en métodos de trabajo o una combinación de éstos.

Las actividades de innovación tecnológica de productos y de procesos (TPP) son todos los pasos científicos, tecnológicos, institucionales, financieros y comerciales que llevan, o están encaminados a llevar a la creación de productos o procesos tecnológicamente nuevos o mejorados. Algunos pueden ser innovadores por sí mismos; otros no son nuevos pero son necesarios para la implementación.

Este Manual abarca todos los niveles, puesto que el nivel mínimo de entrada es el de “nuevo para la empresa” y cataloga el tipo y grado de novedad y definición de una innovación:

- Innovación TPP Tecnológicamente nueva
De Producto

De Proceso de producción

De Proceso de distribución

- Innovación TPP Tecnológicamente significativamente mejorada

De Producto

De Proceso de producción

De Proceso de distribución

A su vez, cada una de éstas puede ser:

- Máxima o Nueva para el mundo
- Intermedia o Nueva para el país o región
- Mínima o Nueva para la empresa
- Otra innovación: puramente organizacional, nueva o mejorada.

Manual de Bogotá

El Manual de Bogotá no conforma un enfoque alternativo sino complementario, toda vez que puede ser entendido como una profundización, o etapa posterior, del Manual de Oslo o bien como un marco contextual, conceptual-metodológico, para su aplicación en América Latina, de manera de responder a los requerimientos específicos de la región, sin abandonar los propósitos de estandarización internacional

Los problemas conceptuales de mayor interés, a la vez que los problemas de medición más complicados, emergen cuando se consideran las condiciones particulares en que se desenvuelven las actividades innovadoras en la región y el impacto de las mismas, desplazando el eje del análisis desde la innovación hacia el “Esfuerzo Tecnológico”, la “Gestión de la Actividad Innovadora”, la “Acumulación de Capacidades Tecnológicas”.

Innovación Organizacional

Cambios en formas de organización y gestión del establecimiento, cambios en la organización y administración del proceso productivo, incorporación de estructuras organizativas modificadas significativamente e implementación de orientaciones estratégicas corporativas nuevas o sustancialmente modificadas.

Innovación en Comercialización

Comercialización de nuevos productos. Nuevos métodos de entrega de productos. Cambios en el empaque y embalaje.

Actividades de Innovación

- 1) Investigación y Desarrollo
- 2) Esfuerzos de Innovación
 - a) Diseño, instalación de maquinarias nuevas, ingeniería industrial y puesta en marcha de la producción
 - b) Adquisición de Tecnología
 - c) Modernización Organizacional
 - d) Comercialización
 - e) Capacitación

¿Qué deben medir los indicadores latinoamericanos?

La mayor parte de la actividad innovativa en los Países en Desarrollo consiste en innovaciones menores, modificación o mejoras de tecnologías existentes, aunque estas innovaciones menores pueden llevar a grandes aumentos de productividad en algunos casos

Son relativamente pocas las firmas que poseen “capacidades de eslabonamiento”, que son las necesarias para recibir y transmitir información, experiencia y tecnología de los proveedores de componentes y materias primas, subcontratistas, consultoras, firmas de servicio e instituciones tecnológicas.

Acciones

En función de lo desarrollado en Mayo de 2011 se llevaron a cabo las siguientes acciones:

Solicitud al Consejo de Universidades: modificar determinados estándares para la acreditación de carreras de ingeniería de grado a fin de dejar explicitada la importancia del DTyT entre las actividades de las FI, tanto para la enseñanza de la ingeniería como por su impacto social.

Solicitud a la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria: que los estándares correspondientes a la acreditación de carreras de grado, que en su mayor parte contemplan adecuadamente los procesos de DTyT, se plasmen en los instrumentos de recolección de datos empleados, en la conceptualización general del proceso por parte de los Pares Evaluadores, y en las evaluaciones en su conjunto.

Solicitud al Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación: esta-

blecer un espacio de diálogo y mecanismos de comunicación institucional permanente entre el MCTIP y las FI, a fin de tratar aspectos tales como:

- El diseño explícito de la carrera del investigador tecnológico en el marco de la normativa vigente.
- El diseño de una metodología de evaluación de los procesos de DTyT y la participación de las FI en estos procesos así como en los de su planeamiento.
- El diseño de los Instrumentos adecuados del MCTIP para promover el DTyT.
- La articulación con las FI con relación a los posibles desarrollos tecnológicos correspondientes a productos de investigaciones realizadas o a necesidades detectadas por el MCTIP.
- La participación de las FI en los foros del Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva 2011 – 2014.
- El acceso a información sobre la evaluación del impacto de las actividades de investigación y desarrollo.

Solicitud al Ministerio de Industria de la Nación:

- Establecer un espacio de diálogo y mecanismos de comunicación institucional permanente entre el MIN y las FI.
- La articulación con las FI en relación a los posibles desarrollos tecnológicos correspondientes a demandas del medio productivo o necesidades detectadas por el MIN.
- La participación de las FI en los foros del Plan Estratégico Industrial 2020.
- El diseño de los instrumentos adecuados.

Solicitud al Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios:

- La articulación con las FI en relación a los posibles desarrollos tecnológicos correspondientes a necesidades detectadas por este Ministerio.
- El diseño de los instrumentos adecuados.

Solicitud a la Secretaría de Políticas Universitarias:

- Instrumentar la presentación de proyectos de desarrollo institucional por parte de las FI atendiendo a sus necesidades particulares con el propósito de incrementar su aporte al desarrollo regional y nacional, y también mejorar permanentemente sus capacidades para esto.
- Diseñar instrumentos que incentiven no sólo a los docentes que investigan sino también y principalmente a aquellos que realizan DTyT.

Y el CONFEDI declara:

“Que considera a las actividades de desarrollo tecnológico y transferencia de conocimientos tecnológicos como sustantivas de las Facultades de Ingeniería (FI), por lo cual continuará trabajando para su promoción y valoración adecuada tanto por parte de organismos externos a las FI en procesos de evaluación institucional y acreditación de carreras cuanto en la evaluación de sus integrantes, recomendando se tenga en cuenta lo expresado en procesos internos de evaluación de las FI y de las Universidades”.

Y decide:

- Ampliar los alcances del Congreso Argentino de Enseñanza de la Ingeniería (CAEDI) estableciendo el Congreso Argentino de Ingeniería (CADI) incluyendo en la convocatoria en particular la presentación de trabajos de DTyT.
- Manifestarse periódicamente sobre políticas de DTyT.
- Publicar trabajos de DTyT.
- Crear una base de datos e intercambio de información sobre las capacidades de cada FI para aportar al DTyT.

La tecnología, la ciencia y la filosofía

Para profundizar en lo relativo a los criterios de evaluación de las actividades de DTyT se realiza un breve análisis de las diferencias conceptuales entre ciencia y tecnología, y referencia a aspectos de la filosofía de la tecnología.

Ciencia básica, ciencia aplicada y tecnología

La ciencia básica consiste en conocer las leyes de un dominio y valernos de ellas para explicar los

sucesos o fenómenos que ocurren en él.

La ciencia aplicada se basa en la ciencia básica, utiliza sus datos, sus leyes y el mismo método, se diferencia de la ciencia básica sólo por su objetivo, aplica la ciencia básica con algún propósito práctico.

La tecnología emplea partes del conocimiento científico, y agrega otros conocimientos, para diseñar artefactos y planear cursos de acción con valor práctico para un grupo social.

La ciencia básica, la ciencia aplicada y la tecnología se encuentran estrechamente ligados a otros dos campos: la filosofía y la ideología.

No hay investigación científica sin supuestos filosóficos acerca de la naturaleza y de la sociedad.

No hay tecnología sin ideología ya que ésta fija valores y con éstos fines.

La diferencia entre ciencia y tecnología está en que utilizan el mismo método pero difieren en el objetivo. El de la tecnología es práctico y conduce al control de algún sistema de la realidad.

Además de conocimiento científico utiliza otros componentes como valores, fines, propuestas, criterios, restricciones legales y económicas. No busca verdades sino diseños con ciertos objetivos.

La tecnología puede concebirse como el estudio científico de lo artificial, o si se prefiere, considerarse como el campo del conocimiento cuyo objeto es el diseño y planificación de artefactos, su realización, operación, ajuste, mantenimiento y monitoreo a la luz del conocimiento científico.

La tecnología es más que la técnica porque se funda en el conocimiento científico.

En la tecnología las reglas cumplen el papel análogo a las leyes en la ciencia básica o aplicada. Una regla es una prescripción, una convención, de un curso de acción para alcanzar un objetivo determinado.

La filosofía de la tecnología incluye cuatro puntos de vista relevantes según divisiones tradicionales: Ontología, Epistemología, Praxeología, y Axiología.

Ontología

Trata de categorías de entes u objetos que hay en la realidad, distingue entre objetos abstractos e ideas de objetos espaciotemporales concretos.

La tecnología trata con artefactos, objetos producidos por el hombre con algún fin útil.

Estos artefactos conforman una clase ontológica diferenciada y son siempre artificiales, no naturales.

Llamamos artificial a algo optativo realizado a partir de conocimiento.

Son artificiales las herramientas, las máquinas, las industrias, la ganadería, las organizaciones sociales, servicios como la capacitación y la enseñanza, la programación de computadoras, la economía, la política y la cultura.

Las regularidades objetivas de la realidad se reflejan en las leyes científicas.

La tecnología formula reglas tecnológicas, no leyes, aunque se sirva de estas últimas.

La tecnología permite la emergencia de objetos que aportan novedades radicales, es decir, que no se reducen a imitar fenómenos naturales o a una mera combinación de ellos. Este creacionismo tiene obvias consecuencias ontológicas.

Epistemología

Para las ciencias fácticas la epistemología trata de la estructura de las teorías, de su método y del criterio de demarcación de aceptación o rechazo de enunciados como científicos.

La tecnología emplea los mismos conceptos que las teorías científicas básicas: hipótesis, datos, teorías tecnológicas sistematizadas de la misma manera. Pero la prueba de un enunciado no está dada por su valor de verdad sino por otros criterios, como por ejemplo presupuestarios, de seguridad.

Es importante identificar los componentes cognoscitivos y no cognoscitivos que la tecnología agrega a los que presenta la ciencia básica, además del conocimiento científico, conocimiento experto, conocimiento de sentido común, valores y hasta criterios éticos, todos usados en el diseño y producción de tecnología.

Praxeología

Es el estudio de la acción humana, siendo la acción racional el tipo principal para comprender y caracterizar.

La tecnología puede considerarse un tipo de acción racional, una subclase, y la diferencia con la ciencia básica consiste en que conocimiento es sólo subsidiariamente acción. La tecnología puede iluminar y guiar la acción racional.

Axiología

Teoría de los valores, parte de la ética.

Las valuaciones cumplen un papel en la estructura interna de las teorías sean ciencia básica o tecnología. Las teorías se formulan y evalúan a partir de criterios, normas, objetivos o propuestas.

En síntesis

A nivel ontológico la tecnología estudia una subclase de los entes artificiales, los realizados con ayuda del conocimiento científico.

Epistemológicamente el conocimiento tecnológico se fundamenta en la ciencia básica y aplicada, dando lugar a reglas que no son verdaderas o falsas, sino efectivas o no.

Praxeológicamente la tecnología procura la acción máximamente racional y con este fin se vale de diseños y planes.

Axiológicamente, los valores típicos de la tecnología son eficiencia, factibilidad, confiabilidad, y considerar éticamente sus aplicaciones.

Pautas para la evaluación de las actividades de DTyT

Cuando se pretende evaluar las actividades de DTyT se verifica que no es sencillo determinar indicadores confiables, objetivos y aceptados por el conjunto de los actores involucrados.

Estos trabajos no son adecuados para ser publicados, ya sea por estar sujetos a confidencialidad, porque contienen elementos de desarrollo que son de poco interés para las revistas, o porque se trata de trabajos de adaptación de tecnologías ya conocidas internacionalmente y que por lo tanto no constituyen una novedad desde el punto de vista académico.

También se señala que con frecuencia este tipo de trabajos puede llevar a la producción de patentes y se dice que ellas pueden ser un buen sustituto de la publicación.

Sin embargo, el patentamiento asegura que un conocimiento no ha sido previamente registrado o publicado pero de ninguna manera garantiza su alta calidad y viabilidad. Las patentes son una simple ayuda en el proceso de comercialización de una tecnología pero no un certificado de calidad.

Otro criterio puede ser la implantación exitosa de la tecnología en el sector productivo pero en muchos casos, y particularmente en el contexto

de nuestro país, las innovaciones pueden fracasar por razones gerenciales, financieras o administrativas.

La tendencia mundial para la cuantificación de los beneficios de los DTyT, consiste en tener en cuenta a:

- La transferencia de productos al sector industrial
- La transferencia de nuevos procesos para la obtención de un producto
- La utilización de nuevas materias primas
- Las mejoras en productos o procesos productivos

Pero también pueden obtenerse beneficios indirectos que hay que tener en cuenta, como:

- Generación de nuevos conocimientos.
- Formación de recursos humanos.
- Mejoramiento de la infraestructura y el equipamiento.
- Establecimiento de redes.

Los criterios de evaluación deben responder a los objetivos que se le asigne al DTyT en las FI, tal que se los valore en referencia a aquéllos y, además, permitan su promoción.

Si los propósitos fueran el desarrollo nacional y regional, y teniendo en cuenta el marco argumental anterior se debería considerar al DTyT de las FI en su concepción más amplia, es decir, como presente en todo proceso que implique transferencia de conocimientos tecnológicos, definición que permite proponer la siguiente clasificación general.

- Transferencias de nuevas tecnologías
- Asistencias Técnicas
- Servicios Técnicos

Transferencias de “nuevas” tecnologías: se trata de las mejoras o la adaptación que tiendan a mejorar las condiciones de producción o comercialización de un proceso industrial o de un producto definido.

Pueden realizarse por licencias de derechos de propiedad industrial o intelectual o por transmisión de know-how, mediante convenios o contratos.

Asistencias Técnicas: incluyen los trabajos realizados para la transmisión de conocimientos a fin de resolver problemas técnicos específicos o aportar elementos para su resolución, como por ejemplo la optimización de un proceso o la mejora de la calidad de un producto. Se refieren a tareas de consultoría en general. Pueden realizarse mediante convenios o contratos.

Servicios Técnicos: consisten en la realización de tareas tales como la reparación, montaje y puesta en marcha de una planta, los ensayos repetitivos, las pruebas de control de calidad, de funcionamiento y rendimiento, de calibración, certificaciones, o bien formación y capacitación de personal.

Las transferencias de nuevas tecnologías son altamente especializadas, mientras que las Asistencias Técnicas y los Servicios Técnicos pueden ser altamente especializados o sistematizados.

Modelo de evaluación de las actividades de DTyT

El DTyT puede ser evaluado en función de su impacto social pero también del impacto científico-institucional el cual incluye la acumulación de capacidades tecnológicas. Se propone tomar ambos aspectos como base de la evaluación de estos procesos en las FI.

Impacto Científico-Institucional

Es de tipo cualitativo y está relacionado con la evaluación académica de las actividades de DTyT.

El impacto en el conocimiento se refiere a la trascendencia que tiene el conocimiento científico y tecnológico generado en el marco de una investigación o desarrollo tecnológico sobre el conjunto de investigaciones o desarrollos en proceso y sobre la dirección que asumen la ciencia y la tecnología.

La información requerida está compuesta por: publicaciones técnicas, si la información generada es pública o no, patentes registradas, licencias otorgadas, presentaciones técnicas, informes, etc.

El impacto en la institución incluye la Acumulación de Capacidades Tecnológicas:

- Formación de recursos humanos en aspectos científicos, técnicos, económicos, tanto en las instituciones ejecutoras de los proyectos como al interior de las empresas e instituciones que participen en los mismos
- Construcción y acondicionamiento de In-

- fraestructura en las unidades ejecutoras
- Establecimiento de redes de intercambio entre investigadores y empresarios

Impacto social

El impacto social de la ciencia y la tecnología asume dimensiones muy diversas y complejas, y se expresa como consecuencia de un proceso de mediación de actores específicos entre los productores del conocimiento y su utilización por parte de otros actores.

Puede considerarse como el resultado de la aplicación del conocimiento científico y tecnológico en la resolución de problemas sociales, enmarcados en la búsqueda de satisfacción de necesidades básicas, desarrollo social, desarrollo humano o mejor calidad de vida, según el caso.

Se debe registrar las repercusiones socio-económicas y medioambientales de los proyectos de investigación y desarrollo tecnológico, innovación y servicios conexos a esta actividad mediante el análisis macroeconómico.

Algunos de los parámetros que interesa cuantificar son la contribución a un desarrollo socio-económico sustentable, tanto regional como nacional, y a la creación de puestos de trabajo.

También es necesario analizar las actividades de DTyT con énfasis en su importancia comercial. Es decir, haciendo hincapié en el análisis microeconómico de la empresa o sector productivo, tratando de evaluar algunos indicadores financieros, de productividad, y de rentabilidad.

Las Facultades de Ingeniería y el desarrollo territorial sostenible

Teniendo en cuenta distintos antecedentes del CONFEDI y documentos de planificación nacional, se avanzó en el planteo de un Programa de Apoyo al Desarrollo Territorial Sostenible dando lugar a presentaciones de Programas Específicos de cada Facultad de Ingeniería.

A continuación se presenta una síntesis del marco de antecedentes en que se realizó esta convocatoria.

En el documento denominado: “La Formación del Ingeniero para el desarrollo Sostenible. Aportes del CONFEDI al Congreso Mundial Ingeniería 2010”, se desarrollaron las siguientes secciones:

- *Generar vocaciones tempranas*

- *Asegurar la calidad de la formación*
- *Formar ingenieros con visión sistémica*
- *Formar ingenieros con perspectiva supra-nacional-regional*
- *Apoyar el desarrollo local y regional*

Para esta última se incluyeron los siguientes objetivos:

Objetivos Generales

- *Revalorizar el rol social de la Universidad en general, y de las carreras de Ingeniería en particular, para aportar al bienestar de la sociedad argentina en la cobertura de las necesidades básicas, condiciones necesarias para el desarrollo sostenible local y regional.*
- *Promover el Desarrollo Sostenible, mediante la participación activa de la Universidad como consultora natural de los poderes de los Estados provinciales, municipales y nacional, en la fijación de políticas públicas.*
- *Promover la Investigación, el Desarrollo y la Extensión, como actividades fundamentales de las Carreras de Ingeniería, con planes y acciones orientados a contribuir a la solución de las problemáticas socio-productivas locales y regionales.*
- *Formar profesionales con competencias para actuar con conocimiento técnico, ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad, en un marco de desarrollo sostenible local y regional.*

Objetivos Específicos

- *Promover el reconocimiento y cumplimiento del rol de consultora natural del Estado de las Universidades, entendiéndolas como una parte indisoluble de éste y, como tal, protagonista de su accionar. De este modo el Estado dispone de estructuras de conocimiento calificado que le permiten optimizar el uso de sus recursos humanos y materiales.*
- *Promover la realización de tareas de investigación, desarrollo y transferencia de tecnología en las universidades, que resulte un respaldo significativo para el sector em-*

presarial, especialmente para las pequeñas y medianas empresas.

- Promover la realización, por parte de las universidades, de trabajos que impliquen emitir juicios técnicos de imparcialidad.
- Promover la realización, por parte de las universidades, de estudios, dictámenes, y otras actividades, que requieran un importante componente científico-tecnológico

En el Plan Estratégico para la Formación de Ingenieros 2012–2016, de la SPU, se plantea entre otros capítulos: “El aporte de la universidad al desarrollo territorial sostenible”, en el cual se incluye los siguientes objetivos y acciones a desarrollar.

Objetivo: Apoyar la puesta en marcha de observatorios de alcance territorial para la consolidación de cadenas productivas de valor.

Acciones a desarrollar

- Apoyar a las universidades para que determinen a nivel territorial, en conjunto con gobiernos locales y organizaciones no gubernamentales las cadenas de valor de mayor impacto en el territorio, sus fortalezas y debilidades, con especial énfasis en el análisis de oferta y demanda de mano de obra calificada y profesionales y en el monitoreo de inserción de graduados universitarios.
- Apoyar la puesta en marcha de forma permanente o a término de ofertas curriculares de pregrado o grado que constituyan áreas de vacancia en el territorio, a través del mecanismo de convenio programa.
- Impulsar y favorecer la puesta en marcha de instrumentos que incentiven a los docentes a realizar desarrollos tecnológicos y transferencia del conocimiento.
- Apoyar el dictado a término de carreras de postgrado profesionales de alcance nacional o territorial en temáticas de interés que sean transversales para distintas cadenas de valor. Y en este marco el Programa Doctor@r para ingenieros, el cual apoya la consolidación de doctorados acreditados existentes en el área de ingeniería, y la movilidad y estadía para los docentes de FI que no posean doctorados en ingeniería.

Objetivo específico: Incrementar la cantidad de ingenieros insertos en el sistema científico,

tecnológico y de innovación.

Acciones a desarrollar

- Coordinar y propiciar el desarrollo de proyectos de investigación, desarrollo e innovación juntamente con las Facultades de Ingeniería de alto impacto local y regional.
- Apoyar la formación de doctores en ingeniería en el desarrollo de investigaciones de alta pertinencia nacional.

Para consolidar un desarrollo tecnológico propio y sostenido resulta necesario vincular la ciencia, la tecnología y la innovación y para ello es necesario incrementar la cantidad de proyectos de desarrollo tecnológico con alta potencialidad de innovación y aplicación en el sector productivo.

Estos proyectos deberán estar enmarcados en los Planes Estratégicos de Desarrollo Industrial 2020 y Agroalimentario 2020.

En el Plan Estratégico Industrial 2020, se presentan las cadenas de valor consideradas prioritarias:

- Alimentos
- Cuero, calzado y marroquinería
- Textil e indumentaria
- Foresto-industrial
- Automotriz
- Maquinaria agrícola
- Bienes de capital
- Materiales para la construcción
- Química y petroquímica
- Cadena de valor de medicamentos de uso humano
- Cadena de valor del software y servicios informáticos

Entre los aspectos comunes citados para las distintas cadenas de valor se encuentran:

- Desarrollar polos productivos regionales, industrializando la ruralidad, que abastezcan a la región
- Regionalización de la producción
- Mejora de procesos
- Cumplimiento de estándares de calidad
- Incorporación de tecnología
- Tratamiento de efluentes y residuos

- *Articulación público-privada para promover el desarrollo de proveedores locales de equipamiento y servicios*
- *Promover espacios de interacción y colaboración entre los diferentes eslabones de la cadena para una mejor organización del sector*
- *Capacitación empresarial y gerencial: desarrollar programas focalizados y dirigidos a difundir mejores prácticas de gestión, administración, organización de la producción y tecnología entre las PYMES*
- *Promoción del desarrollo y adquisición de máquinas, equipos y productos de software de origen nacional, a fin de generar encadenamientos productivos horizontales y sustituir importaciones.*
- *Avanzar en la sustitución de importaciones y en el salto exportador*
- *Articulación entre cadenas de valor*
- *Hay que “industrializar la ruralidad”: agregar valor en las cadenas basadas en materias primas naturales con impacto regional y aprovechar el efecto de polo de desarrollo de la gran industria*
- *Profundizar la integración productiva regional con los países del Mercosur, Mercosur ampliado y Unasur, a través de la combinación de cadenas de valor regionales orientadas a una industrialización más equilibrada entre los socios*
- *Generar centros de desarrollo tecnológico enfocados en la investigación de base y aplicada a partir de las demandas específicas que plantea la industria.*
- *Profundizar la participación de las universidades en los programas públicos, deben involucrarse de manera más activa en los programas gubernamentales de competitividad, tanto en la identificación y selección de proyectos, como en el acompañamiento y prestación de servicios a las empresas.*
- *Fomentar la participación de las universidades en centros tecnológicos asociados a los parques industriales, desarrollando actividades de investigación aplicada en función de las demandas específicas de las empresas, con apoyo financiero del Estado.*

En el Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2012 – 2015, se describe los Sectores

Prioritarios, los Núcleos Socio Productivos Estratégicos identificados (NSPE) y las Tecnologías de Propósitos Generales (TPG) consideradas.

- *Sectores Prioritarios*
- *Agroindustria*
- *Ambiente y desarrollo sustentable*
- *Desarrollo social*
- *Energía*
- *Industria*
- *Salud*

Que los NSPE se constituyan en plataformas para el desarrollo regional/local de recursos humanos y capacidades institucionales de CTI relacionadas a los perfiles productivos, cadenas de valor y dotaciones de recursos naturales de las zonas en cuestión. Es decir, en plataformas para impulsar en los territorios una innovación que responda a las necesidades productivas y sociales locales.

Tecnologías de Propósitos Generales (TPG)

- *Tecnologías de la Información y la Comunicación*
- *Biotecnología*
- *Nanotecnología*

Y se cita por ejemplo:

Los potenciales puntos de intersección entre TPG y los Sectores Prioritarios se dan frecuentemente en la práctica en entornos territoriales específicos relativamente acotados; es allí donde se tienden a generar las vinculaciones e interacciones entre los actores productivos, institucionales y sociales que se traduce, vía la generación, circulación y apropiación de conocimientos, en mejoras y novedades de productos, procesos y prácticas organizacionales y de gestión.

La arquitectura institucional de ciencia y tecnología en el país se ha caracterizado por la baja articulación entre sus componentes, debido en parte a la escasa comunicación entre Sectores.

El resultado de ello es un sistema que ofrece grupos de excelencia en algunas áreas clave

pero en un contexto de aislamiento, de falta de articulación con las demandas y de fuerte concentración geográfica y temática.

Avanzar hacia una distribución más equitativa a nivel territorial contribuiría a apoyar procesos de convergencia socioeconómica regional fundamentales para un desarrollo balanceado a nivel nacional.

Apoyar el desarrollo de capacidades institucionales en CTI en las provincias de menor grado de desarrollo relativo, atender áreas de vacancia y detectar y procesar necesidades regionales.

En el Plan Estratégico Agroalimentario y Agroindustrial Participativo y Federal 2012-2016 se manifiesta:

Discurso de la Sra. Presidenta de la Nación, Dra. Cristina Fernandez de Kirchner

(...) Este Plan que estamos presentando busca esencialmente seguir agregando valor a nuestros productos primarios, hacerlo en origen, hacerlo con acuerdos y consensos con los sectores productivos, con los sectores industriales, todo también supervisado y ayudado a formular y a incorporar conocimiento, con lo que es nuestro sistema universitario público, nacional y gratuito; el cual también debe tener un fuerte compromiso.

Se propone profundizar la tendencia en la generación de valor agregado, con fuerte inserción de la Argentina en las cadenas globales de valor mundiales y, al mismo tiempo, promover que tal generación de valor se desarrolle fundamentalmente en origen, a fin de impulsar un proceso de desarrollo con equidad, todo ello en un marco de sustentabilidad ambiental y territorial.

Impulsar la generación de riqueza económica con mayor valor agregado, en particular en origen en un contexto de competitividad sistémica, con crecimiento sustentable en el tiempo, equitativo desde lo social y sostenible desde lo ambiental.

Aumentar el volumen de las exportaciones agroalimentarias y agroindustriales argentinas, con énfasis en las producciones con mayor valor agregado, en particular en el lugar de origen.

Estimular el desarrollo, la difusión y la adopción de innovaciones tecnológicas agroalimentarias y agroindustriales.

El desarrollo tiene que resolver las desigualdades regionales y locales expandiendo las oportunidades.

Es relevante entonces, fortalecer la innovación hacia tecnologías apropiadas que permitan estimular el desarrollo integral del Sector y de la sociedad en su conjunto.

Estimular procesos de desarrollo local a partir de producciones agroalimentarias y agroindustriales diferenciadas, que refuercen los lazos entre el territorio, la población y el mercado.

Estimular el desarrollo productivo resguardando el equilibrio entre la competitividad sectorial y la sostenibilidad ambiental, social y económica de cada territorio constitutivo de la Argentina.

Promover la construcción de planes de desarrollo territorial adecuados a las particularidades de los recursos naturales, sociales y económicos de cada territorio argentino.

Estrechamente conectada con el objetivo de generar valor en los lugares de origen de las producciones primarias, se ha planteado la necesidad que desde las instancias públicas y privadas del Sector Agroalimentario y Agroindustrial Argentino se contribuya a que en el país se implementen planes de desarrollo territorial diferenciados, adecuados a las especificidades locales.

Asegurar los recursos públicos y privados para la consolidación de un sistema de innovación, con estrategias de investigación y extensión dinámicas y fuertes vínculos con el entramado productivo argentino.

Para continuar

Hasta aquí se ha realizado una descripción de las actividades, propuestas y acciones llevadas a cabo por el CONFEDI con relación a la necesidad de modificar los criterios de evaluación de las actividades de I+D+i realizadas en las FI.

En función del trabajo realizado se plantean algunos interrogantes para seguir profundizando esta línea de trabajo:

¿Cuál es la relación entre la ciencia y tecnología realizada en el país y los problemas de desarrollo nacional? ¿En qué porcentaje se encuentra?

¿Estamos aprovechando la investigación y desarrollo que pueden promover las empresas públicas y el Estado en vivienda, caminos, transporte, ambiente, comunicaciones, energía, combustible, agua? Esto permitiría: Tener capacidad de decisión propia, Incorporar tecnología importada de modo conveniente y eficiente, Desarrollar capacidad de pronóstico de cambios tecnológicos, Adquirir capacidad de creación sos-

tenida, Equilibrar el balance tecnológico de pagos y Tener confianza en nuestras fuerzas

¿Prestamos atención a la tecnología incorporada contenida en los bienes físicos? De capital, de insumo, repuestos

¿Atendemos adecuadamente a la tecnología no incorporada o know how?

¿Estamos atendiendo a las necesidades de tecnologías apropiadas? Que demandan nuestros recursos naturales, que completan las cadenas productivas y que derraman conocimientos.

¿Estamos desarrollando conocimiento en estos sentidos y utilizando el stock disponible propio y ajeno?

Estas cuestiones, aún vigentes, fueron planteadas hace más de 40 años por un pionero en DTyT en Argentina, Jorge Sábato, de quién presento para finalizar su comentario con relación al trabajo de desarrollo tecnológico del primer elemento combustible de reactor nuclear de potencia fabricado en Argentina y ensayado en un reactor en Alemania:

“Agrega menos al curriculum según el modelo oficial, que una carta al editor de una revista de segundo orden, eso sí, extranjera”.

Comentario este que en la situación actual corresponde reconocer que está siendo paulatinamente superado, pero que conviene recordar como guía para seguir trabajando en el sentido propuesto por el CONFEDI.

Bibliografía

Documento I de la Comisión Asesora sobre Evaluación del Personal Científico y Tecnológico del MINCYT: Hacia una redefinición de los criterios de evaluación del personal científico y tecnológico - 2012

Documento II de la Comisión Asesora sobre Evaluación del Personal Científico y Tecnológico: Precisiones acerca de la definición y los mecanismos de incorporación de los Proyectos de Desarrollo Tecnológico y Social (PDTs) al Banco Nacional de Proyectos del MCTIP - 2013

Rosalba Casas. Problemas en la Producción y la Transferencia de Conocimientos. Universidad Nacional de Quilmes. Maestría en Ciencia, Tecnología y Sociedad. Carpeta de trabajo.

Manual de Frascatti - OCDE - 1993

Manual de Oslo - OCDE - 1996

Manual de Bogotá - RICYT - OEA - 2001

Mario Bunge. Ciencia, Técnica y Desarrollo Edit. Sudamericana - 1997

Eduardo Scarano. Epistemología de la Tecnología- Metodología de las Ciencias Sociales Ediciones Macchi - 1999

Ana María Ingallinella y otros. Evaluación de las actividades de extensión y transferencia de Tecnología de las Universidades. Universidad Nacional de Rosario - 1999

Jorge A. Sábato. Ensayos en Campera Universidad Nacional de Quilmes. Editorial Colección “Ciencia, Tecnología y Sociedad” 2004. Recopilación de sus publicaciones entre 1968 y 1975 Actas de las reuniones Plenarias del CONFEDI de Noviembre de 2010, Mayo de 2011, Noviembre de 2011, Abril de 2012 y Noviembre de 2012.

La Formación del Ingeniero para el Desarrollo Sostenible. Aportes del CONFEDI al Congreso Mundial Ingeniería 2010

Plan Estratégico de Ingeniería 2012-2016 - Secretaría de Políticas Universitarias. Ministerio de Educación.

Plan Estratégico Industrial 2020 - Ministerio de Industria

Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2012-2015 - MCTIP

Plan Agroalimentario y Agroindustrial Participativo y Federal 2012-2016

