

EVALUACION DE DESARROLLOS TECNOLOGICOS Y LA TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTOS TECNOLOGICOS EN LAS FACULTADES DE INGENIERIA (Noviembre 2011)

Consideraciones Generales

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.

Asimismo se destaca la necesidad de continuar trabajando en esta línea en el marco del Plan de Desarrollo Industrial 2020 y del Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2012 - 2015, en cuanto al aporte que las FI pueden brindar a los mismos.

TEMAS DESARROLLADOS

- I- LA TECNOLOGIA, LA CIENCIA Y LA FILOSOFIA**
- II- PAUTAS PARA LA EVALUACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTOS TECNOLOGICOS**
- III- PROPUESTA DE CRITERIOS Y CLASIFICACION**
- IV- MODELO DE EVALUACION**
- V- CONCLUSIONES**
- VI- REFERENCIAS**

I- LA TECNOLOGIA, LA CIENCIA Y LA FILOSOFIA

Se desarrollan a continuación definiciones y conceptos necesarios para posicionar las actividades de desarrollo tecnológico y transferencia de conocimientos tecnológicos en el marco general de la filosofía y la ciencia.

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

Se identifica cuatro sectores cuyas actividades interactúan vigorosamente y se necesitan el uno al otro.

Ciencia básica

Ciencia aplicada

Técnica

Economía: producción, comercialización o servicios

Estrechamente ligados a otros dos

La filosofía

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 básica 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

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.

La ciencia se ocupa de todos los objetos.

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

Llamamos artificial algo optativo realizado o hecho con la ayuda de conocimiento y utilizable por otros.

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 de las ciencias

Para las ciencias fácticas 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.

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 éticamente se considera sus aplicaciones.

II- PAUTAS PARA LA EVALUACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTOS TECNOLOGICOS

Cuando se trata de evaluar en las Universidades los desarrollos tecnológicos y la transferencia de tecnología aparecen diversos inconvenientes.

Este tipo de trabajos es en ocasiones poco susceptible de ser publicado, 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 consiste en la cuantificación de diversos beneficios de los desarrollos tecnológicos y la transferencia de conocimientos tecnológicos.

Los beneficios directos pueden ser en forma de:

- Transferencia de productos al sector industrial
- Transferencia de nuevos procesos para la obtención de un producto
- Utilización de nuevas materias primas
- Mejoras en productos o procesos productivos

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

- Generación de nuevos conocimientos. Esto se logra gracias a la calidad científico-tecnológica de los investigadores y las instituciones ejecutoras
- Formación de recursos humanos en aspectos científicos, técnicos, económicos, tanto en las instituciones ejecutoras de los proyectos como al interior de las empresas que participan en los mismos
- Construcción y acondicionamiento de Infraestructura al interior de las unidades ejecutoras
- Establecimiento de redes de intercambio entre investigadores y empresarios

No obstante, la publicación de trabajos tecnológicos en revistas de amplia circulación, sujetas a un arbitraje serio, debe seguir siendo un criterio de evaluación académica y en ese sentido se debe exigir a los investigadores, que al menos una parte de su producción, sea susceptible de ser publicada, como una forma de mantener un estándar de calidad.

III- PROPUESTA DE CRITERIOS Y CLASIFICACION

Los criterios de evaluación deben responder a los objetivos que se le asigne al desarrollo tecnológico y a la transferencia de tecnología en las FI en Argentina, tal que se los valore con 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 a la transferencia de tecnología 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.

En primer lugar la siguiente diferenciación

Transferencias que implican investigación aplicada

Transferencias que implican desarrollo tecnológico

Dentro de éstas:

Transferencias que implican investigaciones o desarrollos a realizar

Transferencias que implican investigaciones o desarrollos realizados con anterioridad por la institución que transfiere

Transferencias de conocimientos tecnológicos preexistentes

Y a su vez dentro de éstas:

Transferencias de “nuevas” tecnologías

Asistencias Técnicas

Servicios Técnicos

Transferencias de “nuevas” tecnologías

Tienen por objeto la transferencia 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.

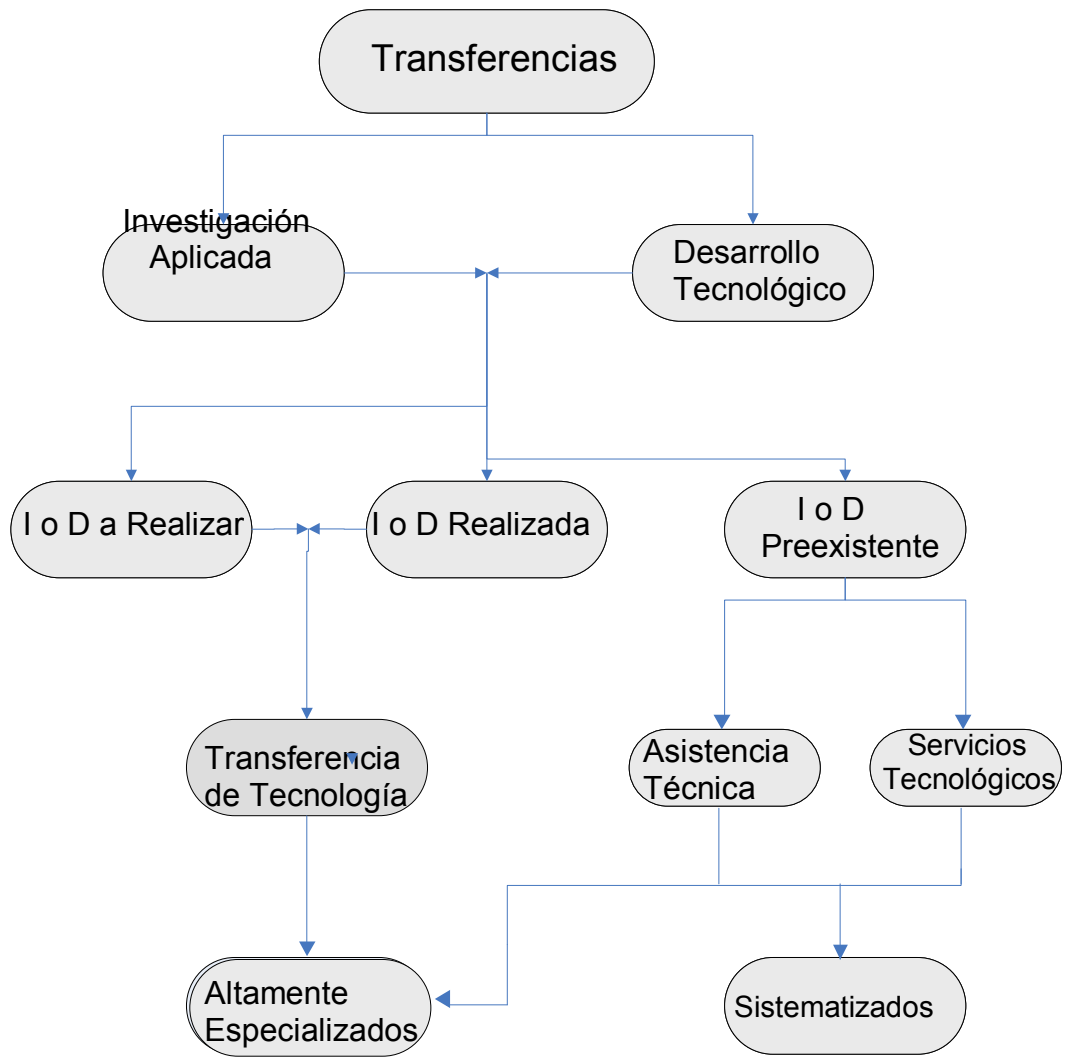
Servicios Técnicos

Los 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



IV- MODELO DE EVALUACION

La transferencia de conocimientos tecnológicos puede ser evaluada 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 los procesos de transferencia de conocimientos tecnológicos en las FI.

Impacto Científico-Institucional

Es de tipo cualitativo y está relacionado con la evaluación académica de las actividades de transferencia de conocimientos tecnológicos.

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

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 que participan en los mismos

Construcción y acondicionamiento de Infraestructura al interior de 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 la consecuencia de un proceso de mediación de actores específicos entre los productores del conocimiento y su utilización por parte de estos actores.

Puede considerarse como el resultado de la aplicación del conocimiento científico y tecnológico en la resolución de cuestiones sociales, enmarcadas 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 transferencia de conocimientos tecnológicos 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.

V- CONCLUSIONES

Cuando se pretende evaluar las actividades de transferencia de conocimientos tecnológicos se verifica que no es sencillo determinar indicadores confiables, objetivos y aceptados por el conjunto de la comunidad universitaria.

La metodología propuesta conforma un enfoque particular con el propósito de iniciar un camino en la profundización de esta necesidad.

VI- REFERENCIAS

- (1) Manual de Frascati
OCDE - 1993
- (2) Manual de Oslo
OCDE - 1996
- (3) Manual de Bogotá
RICYT - OEA - 2001
- (4) Ciencia, Técnica y Desarrollo
Mario Bunge
Edit. Sudamericana – 1997
- (5) Epistemología de la Tecnología
Eduardo Scarano
Metodología de las Ciencias Sociales
Ediciones Macchi – 1999
- (6) Evaluación de las actividades de extensión y transferencia de Tecnología de las Universidades
Universidad Nacional de Rosario - 1999
Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura
Facultad de Ciencias Económicas y Estadística
Ing. Ana María Ingallinella y otros
- (7) Propuesta y Reglamento Marco para las actividades de transferencia de la Universidad Nacional de La Plata
- (8) Ensayos en campera
Jorge A. Sábato
UNQUILMES – Editorial
Colección “Ciencia, Tecnología y Sociedad” – 2004
Recopilación de sus publicaciones entre 1968 y 1975