

## **TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA DESDE INSTITUTOS PÚBLICOS DE INVESTIGACIÓN (IPIs) EN EL PERÚ**

**JOSÉ C. ALVAREZ**

Universidad Nacional de Ingeniería - UNI, Perú  
jalvarez@concytec.gob.pe

**KAZUO HATAKEYAMA**

SOCIESC, University Center Tupy- Joinville, Santa Catarina, SC, Brazil  
khatakeyama@uol.com.br

### **RESUMEN**

Los institutos públicos de investigación fueron creados para realizar actividades de investigación y generación de conocimiento. En la literatura mundial son encontrados estudios en relación a esta problemática y sobre las oportunidades de transferencia tecnológica desde estos institutos. En el Perú, hasta ahora los institutos públicos de investigación han estructurado y aplicado sus programas y modelos de transferencia tecnológica en una manera incipiente.

Algunas de las dificultades percibidas son: la falta de estudios en gestión tecnológica, desconocimiento sobre otras experiencias locales en transferencia tecnológica, la falta de comparaciones con modelos de transferencia tecnológica. En este contexto, el artículo busca identificar y analizar experiencias de transferencia tecnológica desde los institutos públicos de investigación en el Perú.

La metodología consiste en la revisión de la literatura sobre la temática de transferencia tecnológica, seguida por un diagnóstico de la transferencia tecnológica desde los IPIs, su discusión y análisis. Los mayores resultados del estudio muestran desorden en las iniciativas, falta de mecanismos para la transferencia y codificación de las pocas experiencias. Sin embargo, el potencial de conocimiento es sustancial.

Palabras-clave: transferencia tecnológica, Institutos públicos de investigación - IPIs, transferencia de conocimiento.

### **INTRODUCCIÓN**

Los institutos públicos de investigación en el Perú, datan de la época del gobierno militar en la década de los 70, cuando se desarrollaron estos espacios adecuados para la investigación lejos de las universidades. Pionero, sin embargo, resulta un IPI de salud, que data del año 1896, teniendo como precursor un instituto dedicado exclusivamente al estudio de las vacunas. Este IPI se ha ido posicionando como referente en el campo de la investigación en salud. Inclusive recientemente se le ha encargado regir la política de investigación en salud a nivel nacional.

Este trabajo se centra en las investigaciones realizadas y conocimiento generado en estos IPIs - que a pesar de encontrarse codificado y haber sido motivo de publicaciones - no genera impacto

sin ni siquiera llegar a los sectores en los que son necesarios. Hay una especie de divorcio entre la oferta de conocimiento y la demanda de este, además de que la "brecha" entre ambos es ostensible. Uno puede ver pocos resultados o impacto de estas tecnologías en la industria o en la sociedad. Además, de ser pocos los proceso de transferencia de tecnología en curso.

El ente rector de ciencia, tecnología e innovación en el Perú implementaría un programa nacional de transferencia tecnológica, el cual debería de tener como punto de partida el diagnóstico de esta problemática y el establecimiento de lineamientos para su solución. Sin embargo, esta acción aún estaría pendiente. A pesar de esto, este organismo rector viene brindando subvenciones para actividades de investigación básica y aplicada reforzando el lado de la oferta de conocimiento quedando pendiente su encauzamiento hacia la demanda, por lo menos en lo que a los IPIs respecta.

Por lo tanto, se hace necesario un mayor conocimiento en la problemática de la transferencia tecnológica así como de las oportunidades y mecanismos organizacionales que podrían facilitarla y/o detenerla. Es también importante identificar el potencial del conocimiento y tecnologías disponibles en los institutos públicos de investigación.

Antecedentes en la temática de transferencia de tecnología se tiene en los trabajos de (Bonaccorsi & Piccaluga, 1994; Levin, 1993; Bozeman, 2000), entre otros.

Harris & Tanner (2000), quienes han estudiado la transferencia tecnológica en dos centros de investigación en salud (en San Francisco - USA y en Tanzania), concluyen en la necesidad de la cooperación norte - sur en salud, así como la interacción sur-sur, para asignar fondos de investigación en países en desarrollo, y en la importancia de transformar la investigación en acción.

Silva & Ramirez (2005) llevaron a cabo estudios comparativos de los institutos públicos de investigación de Brasil y de España. Para lo que aplicaron un cuestionario según la escala de Likert de 01 a 05. Variables preliminares independientes se determinaron como la inclinación de interactuar con los investigadores, las variables dependientes como el número de contratos de transferencia de tecnología, y las variables de control, como el número de investigadores en cada centro. Este estudio muestra que las peculiaridades de transferencia de tecnología en los institutos públicos de investigación en los diferentes países, conduce a pensar en la necesidad de estudios específicos para cada realidad nacional.

En Perú pocos estudios sobre esta problemática se han llevado a cabo. Así, Alvarez & Hatakeyama (2013) estudiaron la transferencia de tecnología en un instituto público de investigación del sector salud. Por otro lado NESST (2012) ha desarrollado un estudio sobre algunos inventos que conducen a innovaciones.

Oriondo *et al* (2011) desarrollaron un modelo de transferencia tecnológica basado en la literatura, el cual ha sido aplicado en un IPI vinculado al tema de las telecomunicaciones, el mismo que propone dos campos de acción: uno interno (evaluación de productos tecnológicos y protección de la propiedad intelectual), y uno externo (vigilancia tecnológica y promoción de emprendimientos).

En este contexto, el objetivo de este estudio es determinar, aplicando el modelo de Bozeman (2000), la realización y el potencial de la transferencia tecnológica desde los institutos públicos

de investigación hacia el sector productivo y/o social, así como también determinar porque no se lograría una adecuada transferencia tecnológica. El estudio fue limitado a tres institutos públicos de investigación.

## **METODOLOGÍA**

La metodología ha consistido en entrevistas semi-estructuradas en institutos públicos de investigación seguidos de la aplicación de cuestionarios elaborados en concordancia con el marco teórico sobre el tema.

Los cuestionarios preliminares fueron elaborados en base a la revisión de la literatura sobre el tema de transferencia de tecnología. En el mismo se incluye las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son las dificultades para llevar a cabo la transferencia de tecnología en el Perú?
- ¿Qué tecnología ha transferido su institución a otras organizaciones y/o subsidiarias?
- ¿Quién es el encargado de promover y/o coordinar la transferencia de tecnología para otras organizaciones desde su institución?
- ¿Cuál es la tecnología y/o el conocimiento requerido por su institución?

Estos cuestionarios preliminares permiten identificar aspectos generales en la investigación sobre la transferencia de tecnología. Después de eso, el estudio se centró en el segundo cuestionario acerca de la tecnología que la institución ha transferido. Aquí, se ha adaptado algunas preguntas del modelo de Bozeman (2000) con otro específicamente a la tecnología en cuestión.

- ¿Cuántos documentos científicos, patentes y licencias han generado?
- ¿La tecnología transferida ha tenido impacto en las ventas y ganancias de la empresa receptora?
- ¿Los esfuerzos de transferencia de tecnología influyen en el desarrollo económico regional?
- ¿Cómo la organización receptora se ha beneficiado de la transferencia de tecnología?

## **TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA DESDE LOS INSTITUTOS PÚBLICOS DE INVESTIGACIÓN**

Bozeman (2000) hizo un análisis de la transferencia de tecnología desde la universidad y desde los institutos públicos de investigación a las empresas y otras organizaciones. El autor señala que las universidades e institutos públicos de investigación tendrían características comunes en relación a los trabajos de investigación realizados. No obstante, la diferencia se daría con respecto a la estructura de la organización, así en los institutos públicos de investigación habría mayor burocracia y procedimientos administrativos.

Además, este autor señala la correspondencia entre las acciones de los institutos públicos de investigación con las políticas de ciencia y tecnología definidas en el ámbito nacional.

Bozeman (2000) propone un abordaje teórico para la transferencia tecnológica desde los laboratorios de las universidades, así como, desde los institutos públicos de investigación. Las dimensiones consideradas en su trabajo son las siguientes: 1) características de la organización que va a transferir tecnología; 2) los mecanismos de transferencia de tecnología; 3) la tecnología a transferir (objeto de transferencia); 4) características de la organización receptora de la

tecnología; 5) el medio ambiente de la demanda de tecnología. Tales dimensiones de la transferencia de tecnología se presentan en la Tabla No 1.

*Tabla 1: Dimensiones de la transferencia tecnológica*

<b>Dimensión</b>	<b>Agente</b>	<b>Ejemplos</b>
Agente de transferencia	Institución u organización identificando tecnologías a transferir.	Agencias gubernamentales, universidad, empresas, características del lugar, su cultura.
Medios de transferencia	El vehículo, formal o informal por medio del cual la tecnología es transferida.	Licencia, copyright, "CRADA", persona - persona, literatura formal.
Objeto de la transferencia	Los contenidos y forma de lo que es transferido, el "paquete" transferido.	Conocimiento científico, paquetes tecnológicos, procesos, <i>know how</i> , características específicas de cada uno.
Receptor de la transferencia	La organización o institución que recibe el objeto transferido.	Organización, consumidores, grupos informales.
Demanda del entorno	Sector público como usuario de las innovaciones tecnológicas.	Precio de la tecnología, sustitutos, relación con la tecnología actual, subsidios.

Fuente: Bozeman (2000)

Bozeman (2000) establece las relaciones entre las características de la institución que transfiere la tecnología, como su cultura organizacional con sus actividades de investigación. Para él, las instituciones con programa diversificado de investigación son más propensas a la transferencia de la tecnología.

El proceso de transferencia tecnológica tiene un comportamiento análogo a un proceso de transferencia de calor. Así, la organización que genera la tecnología es análoga a la fuente de calor, la organización receptor tecnología es equivalente a la fuente fría, y los medios de transferencia tecnológica son análogos a la interface entre la fuente caliente y la fuente fría. Esta analogía se completa con el objeto de transferencia y la demanda ambiental en el modelo de Bozeman.

Bonaccorsi & Piccaluga (1994) plantean la medición del conocimiento generado (en los IPIs y/o en las universidades), el conocimiento transmitido (a través de medios de transferencia y coadyuvado por el agente de transferencia), así como el conocimiento propagado (internamente en el receptor de la transferencia). Este modelo, que incluye la motivación de las organizaciones receptoras de interactuar con la academia, se complementa con las variables: objeto de la transferencia y la demanda del entorno preconizada por Bozeman (2000).

Coccia (2002) presentó un modelo operacionalizado con las series de Fourier que estudia la dinámica espacial del proceso de transferencia de tecnología.

Abe *et al* (2013) afirman que para el éxito del proyecto de asociación, es importante la interacción entre los actores funcionales: administrativos, económicos, universidades; y se

necesitan que las empresas se vinculen al proyecto. Es necesaria una comunicación efectiva entre ellos: para entender el valor del proyecto, para hacer el plan y propuesta con la creatividad basada en el conocimiento de cada miembro, para luego, crear consenso y lograr una visión compartida.

Pues la falta de fijación de metas, la carencia de un mensaje claro y una gobernanza reconocida, la deficiente comunicación, problemas de calidad y la falta de consenso son las principales razones para el fracaso de proyectos de asociación.

Estep & Daim (2013) afirman que es importante reconocer la interdependencia entre las diferentes perspectivas. Las características de la organización que son necesarias para una exitosa transferencia de tecnología exitosa serían: el compromiso, la comunicación, la confianza, y el intercambio de recursos. Sin embargo, estas características no se pueden lograr sin considerar la perspectiva personal del individuo dentro de la cultura de la organización, que tendría que adoptar actitudes conducentes a generar confianza y colaboración. Del mismo modo, la interacción entre las perspectivas técnica, personal y organizativa, resulta oportuna.

Estos autores sugieren que los proyectos de demostración exitosos ayudan a establecer el mercado y este mercado se compone de individuos que serán los destinatarios de la tecnología.

### **Agente de transferencia**

Bozeman (2000) establece la relación entre las características de la institución que transfiere la tecnología, como la de la cultura organizacional con las actividades de investigación. Para este autor las instituciones con una agenda de investigación diversificada serían más propensas a la transferencia de tecnología.

Levin (1993) establece que la función administrativa del programa consiste en la administración del proceso que incluye la coordinación y el control general, que podría ser administrado en dos formas diferentes: burocrática y *top down* o en una forma flexible.

Etzkowitz (2008), por su parte, presenta el modelo de la triple hélice, que integra al gobierno, a la universidad y a la empresa. Del mismo modo, Vergara (2012), que utiliza este modelo para analizar la transferencia tecnológica de Chile, considera que los centros públicos de investigación pertenecen a la hélice universidad.

### **Medios de transferencia tecnológica**

Bozeman (2000) sostiene que los acuerdos de investigación cooperativa CRADAs son mecanismos importantes de transferencia tecnológica, que han contribuido para reforzar la capacidad tecnológica en general más que para beneficiar un producto específico. También el autor ha encontrado que las diferencias entre las culturas organizacionales de los centros de investigación y las organizaciones colaboradoras sería un obstáculo para lograr una eficiente transferencia tecnológica. Parques tecnológicos, que concentran empresas que se nutren del conocimiento de los institutos públicos de investigación o de una universidad promotora del parque, son también un mecanismo importante de transferencia tecnológica.

Según Levin (1992) los medios de transferencia mantienen relación con el proceso de mediación, durante el cual las posibles organizaciones receptoras de tecnología son convocadas,

y motivadas a participar. Algunos programas siguen un modelo de aplicaciones tradicional donde hay una convocatoria abierta. Además una variante en este proceso considera un proceso de mediación descentralizado, con la participación de consultores, con un grupo de gran alcance para los tomadores de decisiones.

Por otro lado, las patentes y la propiedad intelectual se convierten en elementos importantes a tener en cuenta durante los procesos de transferencia de tecnología.

### **Contenido de la transferencia**

Bozeman (2000) señaló el interés que ha habido en el componente tácito del conocimiento transferido. Este autor también comenta que los resultados de las iniciativas de transferencia de tecnología propuesta por los administradores y/o directivos de las empresas tendrán mayor éxito comercial que aquellas desde los intermediarios tecnológicos o desde los centros de investigación.

Como resultado de un estudio realizado con 219 interacciones entre los laboratorios de los centros públicos de investigación con empresas en los Estados Unidos, el autor notificó que sólo el 22% implicó productos vendibles.

### **Organización receptora**

En cuanto a la organización del receptor tecnología, se debe tener en cuenta no sólo las empresas, sino también al sector público. De acuerdo a Bozeman (2000) se encontraron diferencias en los procesos, las barreras, y la eficacia en la transferencia de tecnología dentro de las organizaciones receptoras del conocimiento.

Según Geisler & Clements (1995) las empresas que muy a menudo interactúan con los institutos públicos de investigación buscan conocimiento más que productos y/o licencias específicas.

### **Contexto de la demanda**

Bozeman (2000) considera que no sólo el mercado da forma a la demanda, sino también la participación del sector público como usuarios de las novedades que influyen en tal dinamismo. Basándose en un estudio llevado a cabo en Canadá, donde el 25% de las invenciones de los centros públicos de investigación tuvo la primera aplicación en el sector público, que destacan la importancia de que a veces se ignora que el sector público tiene el potencial para conformar la demanda de tecnología.

Del mismo modo, el autor rescata lo manifestado por otros autores en el sentido de que, muy a menudo los centros de investigación públicos sólo disponibilizan la tecnología y esperan que los usuarios la busquen para su uso.

### **ESTUDIOS DE CASOS**

Los institutos públicos de investigación estudiados son: un instituto público de investigación en salud - IPI S1, un instituto público de investigación en energía nuclear - IPI N5, y un instituto público de investigación hidrobiológico y marino - IPI M1.

## Dificultades para conducir la transferencia tecnológica

Después de procesar una preliminar encuesta entre investigadores de varias universidades y de institutos públicos de investigación, se encontró que las dificultades identificadas para una más eficiente transferencia de tecnología en el Perú serían las siguientes (Tabla No 2):

*Tabla 2: Dificultades para lograr transferencia tecnológica*

<b>Dificultades para alcanzar la transferencia tecnológica</b>	<b>Frecuencia</b>
Falta de interacción entre IPIs y empresas	12
Falta de especialistas en transferencia tecnológica	9
Se parte de la oferta ignorando la demanda tecnológica	8
Falta de presupuesto	7
Falta de investigadores	6
No existe coordinación para investigación inter-institucional	4
Falta de infraestructura de laboratorios	4
Dificultades logísticas	3
Falta de tiempo	2

Fuente: A partir de entrevistas

## Tecnologías transferidas

Algunas tecnologías que han sido transferidas desde los institutos públicos de investigación hacia otras organizaciones y/o subsidiarios son, como se muestra en la tabla No 3:

*Tabla 3: Tecnología transferida*

<b>IPI - S1</b> Método para la determinación de yodo en sal. Lectura de radiografías para determinar neumoconiosis con las técnicas ILO 2000 Kit “tariqui dengue”
<b>IPI - N5</b> Aplicaciones de energía nuclear en medicina física transferida a las clínicas. Irradiación de alimentos para el sector privado. Radiografía industrial para varias empresas.
<b>IPI - M1</b> Sistema de crecimiento de biomasa de algas para el sector privado. Se cuenta con el paquete tecnológico para el crecimiento de micro-algas. La producción de micro-algas a nivel piloto en el IPI es de 8 000 litros por semana. Se produce 01 kg de biomasa seca por mes.

Fuente: Elaboración propia

## Coordinación de la transferencia tecnológica

La unidad encargada de promover y / o coordinar la transferencia de tecnología en los institutos en el estudio es:

El IPI- S1 tiene la Unidad de Transferencia de Tecnología que pertenece a la Dirección General de Transferencia de Tecnología, que coordina cada uno de los centros que componen este

instituto: Salud y Protección del Medio Ambiente para la Salud Ocupacional - CENSOPAS, Control de calidad - CNCC, Alimentación y Nutrición - Cenan, Público Salud- CNSP, Productos Biológicos - CNPB, Salud Intercultural - Censi.

Este instituto cuenta con los lineamientos de la transferencia de tecnología que contempla 04 fases, por lo que la cuarta fase es la formalización de la transferencia, de conformidad con las directrices establecidas. No obstante, en la actualidad la transferencia de tecnología se realiza sin establecimiento de procedimientos más formales.

El rol de la Junta de Directores de la Transferencia de Tecnología en IPI-N5 es establecer contacto con los investigadores del instituto con las empresas para la demanda de tecnología. Los procedimientos para la transferencia de tecnología se muestran en la Tabla No 4. En el IPI - M1 no habría tal unidad de coordinación porque este instituto focaliza sólo en la investigación; sin embargo, había una unidad de investigación y desarrollo que fue sustituida por el departamento de promoción de proyectos e investigaciones de la OPP. Hubo una respuesta sobre una demanda específica del sector productivo, sobre la que uno de los profesionales del IPI-M1, establece que (Comunicación personal, G. Sotil, 28-01-2014): "*Generalmente han llegado a IPI-M1 empresas y / o universidades interesadas para desarrollar un tema*".

Tabla 4: Procedimientos de transferencia tecnológica

	Unidad que gestiona la transferencia tecnológica	Procedimientos en transferencia tecnológica	Licencias / patentes	Transferencia de conocimiento	Codificación de experiencias de transferencia tecnológica
IPI-S1	Unidad de transferencia Tecnológica	Codificado	0/2	Si	Parcialmente
IPI-N5	Dirección de Transferencia tecnológica	Tácito	0/2	Si	No
IPI-M1	Departamento de Promoción de Proyectos e Investigación.	No definido	0/0	Si	No

Fuente: elaboración propia

### Tecnologías y/o conocimiento requerido por los institutos

Tecnologías y/o conocimientos que requerirán los centros públicos de investigación para aumentar su potencial de conocimientos transferibles serían:

De acuerdo con el Director de la Oficina de Transferencia de Tecnología y Capacitación de IPI-S1 (Comunicación personal, M. Curisinche, 24-01-2014) se requiere: "*tecnología en salud, para mejorar las intervenciones sanitarias en la salud pública con el objetivo de reducir los costos, mejorar la calidad y la eficacia de las intervenciones*".

En el IPI-N5 (Comunicación personal, M. Montoya, 10-01-2014) se requerirá "*apoyar la tecnología para hacer aceleradores aplicables para producir los isótopos de radio para la medicina, además de conocimiento sobre el estudio de los materiales, los nuevos avances en*

*medicina nuclear, la terapia del cáncer, y aplicaciones medioambientales".*

Para el responsable de acuicultura, el IPI-M1 requerirá conocimientos sobre *"Asesoría en lo que es la transferencia de tecnología, de la propiedad intelectual y el desarrollo de las patentes"*. Del mismo modo, otro investigador del instituto percibe que los requisitos de conocimiento pasarán por *"tecnologías de acuicultura y las biotecnologías acuáticas. Tecnología de la información oceanográfica"*.

Otro profesional agrega (Comunicación personal, G. Sotil, 28-01-2014): *"En el nivel molecular, se necesita la tecnología de secuenciación para el análisis del genoma. Así como la técnica para el análisis cromatográfico en masa"*

### **Indicadores e impactos económicos de la tecnología transferida**

El IPI-S1 tiene 02 patentes presentadas - una para el equipo de control de calidad de la evaluación rápida para detectar la enfermedad de la malaria, otra para un aparato para reducir los contaminantes del agua. Ha publicado alrededor de 100 artículos científicos desde el año 2000. Por otro lado, de acuerdo con el Director de la Oficina de Transferencia de Tecnología y Capacitación (Comunicación personal, M. Curisínche, 24-01-2014): *"La transferencia tecnológica hacia los laboratorios regionales implica reducción del costo de transporte de las muestras a Lima con un impacto económico importante. Hay reducción de la mortalidad debido a que el diagnóstico es más rápido"*.

Desde el año 2001, el IPI-N5 ha solicitado 02 patentes, y publicado alrededor de 50 artículos científicos. Sobre el impacto de la tecnología transferida el Director de Transferencia de Tecnología (Comunicación personal, M. Montoya, 10-01-2014) declaró que: *"Todo lo que hacemos se aplica, en la industria petrolera, en la agricultura, en la minería, entre otros. Se han generado pymes de los graduados de nuestros cursos, que construyen escudos para aceleradores e irradiadores"*.

El IPI-M1, aunque cuenta con publicaciones científicas, no tiene solicitudes de patentes de invención; por lo tanto, no tiene experiencia en la concesión de licencias. En cuanto al impacto económico de la transferencia de tecnología realizada, sobre todo en la tecnología de cultivo de micro-algas, todavía está en marcha la aplicación por parte de la empresa receptora.

### **Impactos de la transferencia tecnológica al nivel regional.**

En el IPI-S1, de acuerdo con la persona a cargo del centro Cenán (Comunicación personal, C. Legua, 16-01-2014) *"se busca que las regiones puedan adquirir la capacidad para resolver problemas sin la necesidad de depender de la ciudad de Lima"*.

En cuanto a los impactos de la transferencia de tecnología desde el IPI-N5 a nivel regional, el director de Transferencia de Tecnología señaló que:

*"La hidrología isotópica es utilizado por SEDAPAL (empresa de agua potable) para mejorar la gestión del recurso acuífero en Lima.*

*La tecnología de mejora genética de algunos granos (cebadas) transferidos a la Universidad Nacional Agraria La Molina sirvió para generar nuevo tipo de cebada (sin cascara) que se ha difundido en todo el Perú.*

*La tecnología de irradiación de alimentos ha hecho posible la exportación de productos.*

*La tecnología de la radiografía industrial se ha utilizado para la inspección de tuberías de gas que actualmente están operando".*

Los laboratorios marinos de IPI-M1 se presentan a nivel nacional como regional, donde se analiza la cantidad de biomasa y la determinación de O<sub>2</sub> disuelto en el agua del mar, entre otros. En particular, la tecnología de la micro-algas agricultura está produciendo en escala piloto por una empresa en su planta de Lurín, al sur de Lima.

### **Beneficios de la transferencia de tecnología en la organización receptora**

Los laboratorios regionales son las organizaciones receptoras de la transferencia de tecnología del IPI-S1. De acuerdo con el Director de la Oficina de Transferencia de Tecnología y Capacitación:

*"Más del 70% de la transferencia de tecnología se concentra para transferir los métodos de diagnóstico que se transfieren en diferentes fases de avance. El principal beneficio es el acceso al diagnóstico de la enfermedad priorizada, evitando el envío de la muestra al instituto en Lima. El diagnóstico oportuno implica el tratamiento oportuno, además de mejorar la capacidad para resolver problemas en el laboratorio que recibe la tecnología, como se hace desde el transmisor al actor".*

En cuanto al beneficio de la organización receptora con la tecnología transferida, desde el IPI-N5, el Director de Transferencia de Tecnología expresa que: *"Permite a las empresas receptoras la exportación o venta y realizar sus actividades mejor que antes".*

La empresa receptora de la tecnología de cultivo de algas transferida desde el IPI-M1 se benefició con la incorporación de conocimiento a la actividad principal, ya que después de la calificación y la visita programada de los profesionales del instituto, ahora el personal de la empresa está manejando el sistema.

Es importante señalar que en todos los casos la voz sobre beneficios provenía desde el agente de transferencia y no desde la organización receptora.

### **RESULTADOS DESDE UN INSTITUTO PÚBLICO DE INVESTIGACIÓN**

El IPI-S1, debido a su antigüedad, tiene mayor trayectoria tecnológica que otros IPIs, sobre todo su centro - Cenán que vino de la fusión del antiguo Ministerio de Alimentación y el Instituto de Nutrición. Las tecnologías transferidas por este IPI-S1, en las que ha focalizado el presente estudio son:

#### **Determinación de yodo en sal.**

La determinación de yodo en sal consiste en un método volumétrico desarrollado en el centro Cenán del IPI-S1 que permite determinar la cantidad de contenido de yodo en la sal, la que debe ser yodada por las regulaciones peruanas. Es un método volumétrico que, de acuerdo con uno de los investigadores del centro (Comunicación personal, C. Legua, 16-01-2014), *"no es perjudicial ni para el analista ni a la naturaleza".*

Este método resultaría más completo que los kits de la India que determinan sólo la presencia o ausencia de yodo.

Por mandato legal se le dio al IPI-S1 la responsabilidad en todo el país del control del nivel de yodo en la sal. En este caso, se tiene una clara participación del Estado en la formación de la demanda y el mercado para esta tecnología.

Esta tecnología se captó por la interacción con organizaciones internacionales como la Red Interamericana de Laboratorios de Análisis de Alimentos - RILAA, participación en las pruebas de inter-laboratorios, y por el intercambio de investigadores.

### **Interpretación de radiografías para neumoconiosis con técnicas ILO 2000**

La interpretación de las placas es la metodología de diagnóstico basado en las radiografías de tórax para descartar neumoconiosis que se realiza de acuerdo con la normalización establecida por la Organización Internacional del Trabajo - OIT.

Esta enfermedad, la neumoconiosis, acontece hace varios años en el Perú, pero sólo a partir de 2006 comenzó a participar en el programa internacional para la erradicación de la silicosis hacia el año 2030 por la OIT y la OMS. Esta tecnología se aprende a través de la calificación con los expertos de la OIT que llegaron en 2008 para estandarizar la interpretación de las placas. La forma de transferir esta tecnología y el conocimiento inherente ha sido a través de cursos de capacitación con la participación de expertos de la OIT y los expertos nacionales. Hasta el año 2013 se habían realizado 07 cursos en Lima, Arequipa y Cajamarca, con 124 profesionales que han sido aprobados en el curso y están registradas en el IPI-S1.

### **Kit “tariqui dengue”**

El kit ha sido desarrollado por el Centro Nacional de Salud Pública del IPI-S1. Es para diagnosticar la enfermedad de dengue. No podría patentarse debido a las restricciones a los productos y/o procesos de beneficio para la salud pública. Se encuentra en el proceso de transferencia de tecnología hacia las regiones donde el problema del dengue es endémico. Para ese fin, el IPI-S1 busca desarrollar las calificaciones tecnológicas y obtener equipos para sus laboratorios regionales. Actualmente el IPI-S1 está produciendo el kit, que se distribuye a las regiones.

Se hace necesario un mapeamiento previo del conocimiento tácito existente en la comunidad donde se va a intervenir, según algunas variables.

### **CONCLUSIONES**

Se ha percibido la necesidad que los institutos públicos de investigación públicos ejecuten la vigilancia de la tecnología para evitar la duplicidad de esfuerzos y vigilar la ciencia y la tecnología a nivel mundial para alimentar y tornar sostenible la generación de conocimiento base después de las transferencias tecnológicas.

No se cuenta con mecanismos de transferencia de conocimiento, que requiere ser mapeado, codificado, y aprender las lecciones para reforzar las buenas prácticas.

Es necesario estructurar y flexibilizar el proceso de transferencia de tecnología, sin la condición de la aplicación de la propiedad intelectual y las patentes, ya que hay demanda de interesados sólo en el conocimiento a nivel de pre-competitivo. Adicionalmente, la gestión de la propiedad intelectual es compleja, por eso se sugiere patentar antes de publicar.

Que la interacción con las organizaciones internacionales estimularía favorablemente a la transferencia de tecnología como tal, y de acuerdo a lo recomendado por Harris & Tanner (2000) debería incentivar las interacciones Sur - Sur.

Los institutos públicos de investigación en el Perú se concentran en Lima, lo que provoca la asimetría cognitiva respecto a las regiones. Esto también es provocado porque el financiamiento canalizado para la investigación y el desarrollo sigue siendo sólo para algunas instituciones en Lima.

No hay coordinación interinstitucional entre los institutos existentes con el objetivo de compartir las mejores prácticas y experiencias de transferencia de tecnología.

## REFERENCIAS

- Abe, H.; Mitsuoka, M.; Nakamura, M.; Kojima, K. A (2013) "Challenge for PPP (Public Private Partnership) Concept Modeling by the IST (Innovation Support Technology)". Proceedings PICMET'13: Technology management for emerging technologies. Portland International Conference on Management of Engineering Technology, San Jose, California, Aug. 2013. pp. 2219 -2227.
- Alvarez, J.C. & Hatakeyama, K. (2013) "Problematic and opportunities for the technological transfer for the technology transfer in Peru: case study in a health public research institute" IAMOT 2013.
- Bonaccorsi, A.; Piccaluga, A. (1994) "A theoretical framework for the evaluation of university – industry relationships" R&D Management, Volume 24, Issue 3.
- Bozeman, B. (2000) "Technology transfer and public policy: a review of research and technology" Research Policy 29.
- Coccia, M. (2002) "Dinamica e comportamento spaziale del trasferimento tecnologico" Ceris-Cnr, W.P. No 4/2002
- Estep, J.; Daim, T. (2013) Multiple Perspectives of Technology Transfer: Technology Transfer from Government Labs. ). Proceedings PICMET'13: Technology management for emerging technologies. Portland International Conference on Management of Engineering Technology, San Jose, California, Aug. 2013. pp. 1860 -1871.
- Etzkowitz, H. (2008) The Triple Helix: University – Industry – Government Innovation in Action. New York: Routledge.
- Geisler & Clements (1995) "Commercialization of technology from federal laboratories: the effects of barriers, incentives and the role of internal entrepreneurship. Final Report to the National Science Foundation. Department of Management, University of Wisconsin - Whitewater, Whitewater, WI
- Harris, E.; Tanner, M. (2000) "Health technology transfer" BMJ v. 321.
- Levin, M. (1993) "Technology transfer as a learning and development process: an analysis of Norwegian program on technology transfer" Technovation 13 (8).



NESST (2012) Study of technology transfer in Peru. Internal document for work. (in Spanish).

Oriondo, C.; Bustamante, R.; Guadalupe, I. (2011) “Transferencia Tecnológica: de la Invención a la Innovación” en memorias de ALTEC 2011

Silva & Ramirez (2005) “Analysis of the factors that influence the success of technology transfer from the technological institutes to the SMEs: the Cases in Spain and Brazil” ALTEC 2005 (in Spanish).

Vergara, M. (2012) Taller Valuación de Activos Intangibles Relacionados a la tecnología. Indecopi and USAID.