

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

## Gestión tecnológica e innovación en salud: el caso del HPV Easy Typing para la prevención del Cáncer Cervicouterino<sup>1</sup>

*Technology management and innovation in health: the case of HPV Easy Typing for the prevention of Cervical Cancer*

**PATRICIO PADILLA NAVARRO**  
*Universidad de La Frontera, Chile*

**FABIOLA VÁSQUEZ MIRANDA**  
*Universidad de La Frontera, Chile*

**RESUMEN** En el marco de los estudios de sociología de la innovación, el artículo sintetiza los resultados de una investigación cuyo objetivo fue describir y analizar la trayectoria que ha tenido el proyecto “HPV Easy Typing, un kit de identificación y genotipificación del cáncer” utilizando el apartado conceptual de la Teoría del Actor-Red y su enfoque sobre interesamientos, que han resultado ser más pertinentes para abordar la innovación desde este enfoque. Con ello, además se extraen aprendizajes y desafíos en materia de gestión tecnológica en el contexto chileno.

**PALABRAS CLAVE** Sociología de la innovación, teoría del Actor-Red, virus papiloma humano.

**ABSTRACT** In the context of the sociology studies of innovation, the paper synthesizes the results of a research whose objective was to describe and analyze the trajectory of the project "HPV Easy Typing, a cancer identification and genotyping kit". For this, the conceptual section of the Actor-Network Theory and its focus on interests were used, which have turned out to be more relevant to approach innovation from this perspective. In addition, lessons learned and challenges in technological management in the Chilean context are extracted.

Artículo enmarcado en el proyecto CONICYT, FONDECYT POSDOCTORADO 2017 N°3170600. Los autores agradecen el proceso de edición y los valiosos comentarios de la evaluación anónima de la Revista CUHSO Cultura - Hombre – Sociedad.

**KEYWORDS** Sociology of innovation, Actor-Network Theory, human papillomavirus.

## Introducción

El estudio de la innovación ha estado dominado por enfoques mayormente estructuralistas como los *Sistemas Nacionales y Regionales de Innovación* (Lundvall, 1992), la Triple Hélice (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000) y el *Modo 2 de Producción de Conocimiento*, (Gibbons et al., 1997), los que identifican grandes instituciones, con protagonismo diferenciado, como generadoras de procesos de ciencia, tecnología e innovación: universidades, empresas, el Estado y unidades de interfaz o intermediación como agencias de transferencia, institutos de investigación, entre otras. Por otra parte, como se detallará en el apartado teórico, los estudios sociales de la ciencia y especialmente la Teoría del Actor-Red, han analizado la producción de hechos científicos suprimiendo distinciones entre naturaleza/sociedad, micro/macro, permitiendo disponer de nuevas conceptualizaciones en la forma en que se desarrolla el conocimiento. En lo que refiere al estudio de innovaciones, la *Teoría del Actor-Red* permite entender estos fenómenos como una red de traducciones donde intervienen procesos de interesamientos que se alimentan de negociaciones, decisiones y enrolamientos, escapando a la tríada institucional de universidades, empresas y Estado.

En el presente estudio se propuso identificar la configuración de micro-relaciones en el proceso de la construcción del HPV Easy Typing, kit que permite la genotipificación del Virus Papiloma Humano en muestras de cepillado del cuello uterino, mediante la amplificación del ADN viral, utilizando la reacción en cadena de la polimerasa y sondas específicas para cada genotipo viral. La investigación consideró diversas fuentes como informes de consultoría, resoluciones, reportes, estadísticas, noticias en la prensa, material científico y entrevistas a sus actores protagonistas.

Se analizó el proceso desde sus mecanismos de interesamientos, traducciones, agrupamientos e identificar la configuración de las distintas instituciones que participaron en la iniciativa. Con ello se pretendió aunar el aparato conceptual de la Sociología de la Innovación permitiendo identificar desafíos y aprendizajes en materia de gestión tecnológica específica para el caso chileno.

### 1. Interesamientos, agrupamientos y traducciones en la Teoría del Actor-Red

La Teoría del Actor-Red (en adelante TAR), nace en la década del setenta. Sus autores de mayor representatividad fueron Michael Callon, John Law, Steve Woolgar y especialmente Bruno Latour, con su primer libro de 1979, *La vida en el laboratorio: la Construcción Social de los Hechos Científicos* (Latour & Woolgar, 1995) donde explica los resultados de una investigación etnográfica sobre neuroendocrinología realizada

en el laboratorio de Roger Guillemin, en California. La investigación abordó la construcción de los hechos científicos, evidenciando que la actividad científica no está exenta de prácticas catalogadas como sociales, desordenadas, improvisadas e incluso artesanales, que se protegen y transforman en conocimiento científico. Tras algunas investigaciones sobre Luis Pasteur y los vínculos entre sus descubrimientos científicos y la sociedad francesa del siglo XIX, publica *Ciencia en acción* (Latour, 1992) –versión original de 1987– donde sintetiza estos trabajos y esboza teóricamente la necesidad de abordar el estudio de la actividad científica desde sus prácticas, constitución de actores y despliegue de intereses y no solo por aspectos cognoscitivos. Sin embargo, la aproximación desde la TAR al fenómeno de la innovación es reciente; para Latour (2008), la innovación tendría especial relevancia debido a la mayor presencia de creaciones entre actores humanos y no humanos en redes heterogéneas. Es decir, mayor presencia en lo tradicionalmente denominado “social” por la sociología y, además, muestra de lo inútil de hacer distinciones en escalas, siendo soluciones acomodaticias empleadas por las ciencias sociales: “micro” y “macro” “contexto social”, “contexto científico”, entre otras. Las innovaciones, señala Latour, por muy modestas que sean al iniciarse en ámbitos denominados “microsociales”, tienen el potencial de incorporar aspectos mayores impactando en otras esferas conocidas como “macrosociales”, lo que hace muy artificial su análisis si se conservan ese tipo de categorías. De ser así, sería necesario considerar el despliegue total de sus actores.

Más notoriamente, el abordaje a la innovación –en realidad un proyecto fallido de innovación– es trabajado en 1992 en *Aramis o el amor a la tecnología* (Latour, 1996) donde se estudia el caso de un metro de alta tecnología denominado “Aramis”, desarrollado en Francia durante los 80’ que tenía como objetivo constituirse como un sistema de transporte de punto a punto, sin trasbordos, donde el pasajero podía indicar su destino en un panel. El diseño de Aramis estaba pensado para alivianar la congestión urbana, acústica y disminuir la polución del aire. Sin embargo, el proyecto fracasó debido a que Aramis, en la explicación de Latour, no pudo movilizar los *intereses* necesarios, impidiendo que se transformase en una institución a diferencia de otro tren exitoso: VAL, cuyos buenos resultados se entienden por la asimilación de apoyos humanos, realizada en sus especificaciones técnicas. Los técnicos de Aramis creían que podría funcionar independiente de la sociedad, por ello no incorporaron ajustes técnicos por más de quince años, no existiendo oportunidad para traducciones de ningún tipo. Uno de los aspectos interesantes de este estudio es el énfasis que hace Latour para mostrar que el objeto de estudio no era el tren, sino los intercambios entre *intereses* humanos y las competencias delegadas de los no humanos (Latour, 1996).

Existen dos artículos de Madeleine Akrich, Michael Callon y Bruno Latour dedicados al estudio de innovaciones emblemáticas: The key to success in innovation\*

Part I: the art of interessement (Akrich, Callon y Latour, 2002a) y Part II: the art of choosing spokespersons (Akrich, Callon y Latour, 2002b). En estos trabajos el concepto clave es el interesamiento, que alude a la movilización de intereses existentes en los procesos de innovación. Esta conceptualización no se aleja de la pretensión de Latour por las traducciones y una sociología de las asociaciones. La empresa latouriana se mantiene por su enfoque centrado en la forma de agrupación de actores, colectivos y ensamblajes, en un contexto de multiplicidad y heterogeneidad.

Akrich, et al., (2002a) denominan “modelos de difusión” a los enfoques lineales para analizar los procesos de innovación, caracterizados por su hincapié en las cualidades intrínsecas de la innovación y suponer una distancia irremediable entre las innovaciones y su entorno socioeconómico. Su propuesta implica acercarse a las experiencias de actores heterogéneos donde se generan adhesiones y grupos sociales en un modelo de análisis que denominan “interessement”, concepto que ha sido traducido al castellano como *interesamiento* y refiere al destino interactivo de la innovación, que dependería de la participación de todos aquellos que han decidido desarrollarla. El proceso de interesamiento, es un grupo de acciones por las que una entidad intenta imponer y estabilizar la identidad de los otros actores mediante procesos de negociaciones, establecimiento de grupos y toma de decisiones.

El modelo de interesamiento aboga por un estudio sobre procesos de innovación centrado en la reconstrucción de las perspectivas y proyectos de todos los actores involucrados sin tomar partido, ya que no tendrían mayor valor las explicaciones donde el observador puede sentenciar determinadas variables como más o menos protagonistas en el éxito o fracaso de la innovación, una vez que los procesos se han consumado desde larga data. Por ejemplo, sería inútil averiguar el beneficio que la gente tendría por los descubrimientos de Pasteur, ya que sus intereses serían una consecuencia y no una causa del esfuerzo de Pasteur por traducir lo que quieren, o más específicamente, lo que Pasteur hace que quieran. Las razones son movilizadas por Pasteur ya que ellos no poseen argumentos a priori para estar interesados. Los modelos de difusión criticados por los autores moverían el objeto sociotécnico al interior de una sociedad que constituye un medio ambiente más o menos receptivo. En cambio, el modelo de interesamiento haría hincapié en la existencia de un conjunto de enlaces que unen el objeto sociotécnico donde sería posible escudriñar los puntos de articulación entre el objeto y el acontecimiento de distintos niveles de organización de intereses.

A pesar de lo anterior, la utilización del concepto “interesamiento” no pareciera tener mayores diferencias que el de traducción. Los autores vinculados a la TAR refieren a la sociología de la traducción como el énfasis en las negociaciones, intrigas, cálculos, donde un actor o fuerza incorpora autoridad mediante diferentes vías, para hablar en nombre de otro actor o fuerza (Latour, 1983). El concepto de traducción

es fundamental en la TAR y uno de sus principales vehículos. Proviene del filósofo Michel Serres, quien la definió en los setenta como toda transformación que conlleva cierto grado de invariancia, donde la misma ciencia sería un grupo de mensajes invariantes en toda situación óptima de traducción (Serres, 1974). Para Latour, la traducción refiere a los distintos tipos de estrategias que dispone un actor para identificar otros actores, elementos y lugares poniéndolos en relación (Latour, 1998), también se puede entender como desplazamiento, deriva, invención o mediación: la creación de un lazo que no existía con anterioridad y que en cierta medida modifica a los dos iniciales (Callon, 1986). Por último, una explicación más estética y comparativa de la noción de traducción por Latour es: “más flexible que la noción de sistema, más histórica que la de estructura, más empírica que la de complejidad, la red es el hilo de Ariadna de estas historias mezcladas” (Latour, 2001, p. 214). El interesamiento sería un engranaje menor que el de traducción. Un proceso de traducción puede involucrar actos de negociaciones, decisiones, enrolamientos e interesamientos. En este sentido, el enfoque de interesamiento atiende el nivel de negociaciones, establecimiento de grupos y la toma de decisiones. Estas últimas constituirían el elemento crucial para entender el proceso de innovación. Las decisiones representarían los hitos de avance que posee cualquier proceso de innovación y a la vez permiten delimitar nuevas acciones. A través de éstas se configuraría cualquier adopción de una innovación, dependiendo del contexto particular donde se inserte (Latour, 2007). Las decisiones circularían “dispositivos sociotécnicos” entendidos como ideas, inventos o proyectos que por determinadas circunstancias estarían siendo objeto de profundización o extensión susceptibles de transformarse en innovaciones. El dispositivo sociotécnico distribuye las fuerzas que apoyan o se resisten a ella, lo cual podría ser analizado a la vez como un dispositivo de interesamiento. De esta forma, a través de la toma de decisiones, los dispositivos ayudan a configurar grupos sociales interesados y el establecimiento de aliados con posiciones cercanas o antagónicas.

El elegir una decisión implica desechar otras alternativas en un acto de “negociación”, instancia que puede suceder, y depende intersubjetivamente, en el equipo de trabajo o con agentes de directa relación con el proceso de innovación. La negociación comprende un período de tiempo variable y no siempre tiene que enfrentarse a grupos, ya que independiente del total acuerdo en una materia, igualmente debe existir la validación de una decisión para continuar el proceso. Por el contrario, la negociación también puede extenderse por desacuerdos entre el equipo gestor de la innovación o con actores relacionados (proveedores, instrumentos de apoyo a la innovación, normativas). Estudios analizados por Akrich, Callon y Latour, donde destacan los microcomputadores Eclipse MV/8000, la utilización de los primeros robots en empresas, el proceso de electrificación en África, cuero artificial para zapatos “porvair”, arrojaron que las negociaciones decantan en procesos de enrolamientos

y traducciones. El enrolamiento implica que distintos grupos de actores movilizan intereses para así captar aliados y robustecerse, de esta forma se tejen y configuran complejas pero flexibles redes de actores heterogéneos. Por otra parte, como se señaló anteriormente, el enfoque latouriano se distancia de los modelos de difusión ya que éstos segregan el objeto técnico y la sociedad. Para la TAR los vínculos sociales tendrían que ser rastreados siguiendo la circulación de distintos vehículos que no pueden sustituirse entre sí (Ramos, 2008). Así mismo, la acción no sería responsabilidad de un actor en particular, sino más bien del desplazamiento de las mismas acciones, donde existen compromisos de los actores con ciertos cursos de acción: “el actor es un blanco móvil de una enorme cantidad de entidades que convergen hacia él” (Latour, 2008, p. 73). Según Latour, la utilización de actor ha remitido históricamente a personas o instituciones, por lo que transfiere de la semiótica el concepto de actante, entendido como todo actor que es capaz de desviar un curso de acción, pudiendo ser humanos, no humanos, organismos o cosas.

En los agrupamientos también operan redes, pero a nivel micro, debido a que su emergencia considera la interacción en redes sociotécnicas, entre actores humanos y no humanos como coproductoras de innovaciones. El éxito de la innovación estaría supeditado al tipo de acuerdos generados al simultáneamente entre actores humanos y no-humanos debido a la simetría entre naturaleza y sociedad señalada anteriormente. Las innovaciones en el enfoque de la TAR pueden construirse mediante asociaciones de actores que pertenecen a varios planos y no únicamente a los que intervienen en la construcción de un producto como pudiesen ser el diseño y la comercialización. La noción de red no está anclada a su representación gráfica, compuesta por nodos y vínculos –propios del análisis estructural de redes– y tampoco designa cosas en el mundo con apariencia de red, sino que, para designar un modo de investigación, apunta a una transformación en la forma de acción, encuentro y asignación. Una red, es un nuevo elemento para el investigador, que permitiría registrar el despliegue de atributos e interconexiones. Cada vez que se desea definir una entidad (un agente, un actor) tiene que desplegar sus atributos, es decir, su red. Es en la red, donde el trabajo pasa a un primer plano y la universalidad vuelve a ser plenamente localizable (Latour, 2011).

En *Dadme un laboratorio y levantaré el mundo* (Latour, 1983), Latour propone una metodología empleada en los estudios de campo en los laboratorios, pero concentrada en su construcción y posición en el medio social. El *primer movimiento* sería la captación de los intereses, lo que no implica una evangelización, sino enrolar mediante negociaciones donde se conecta el interés de otro actor. Latour, en este artículo, lo ejemplifica con Louis Pasteur en una terrible época para Francia, azotada por la guerra donde a la pérdida de Alsacia y Lorena se suma la exigencia de pagar 5 millones de francos y así retirar las tropas alemanas de Francia. Cifra inaccesible

debido a que las industrias estaban paralizadas y las granjas diezmadas por el ántrax a excepción de la pequeña localidad de Arbois, exenta de cualquier epidemia gracias a Louis Pasteur junto a su pequeño equipo, quienes estaban situados en dicho lugar ayudando al resto de los granjeros. De esta forma el gobierno se ve movilizado con la necesidad de seguir conociendo las investigaciones de Pasteur –similar a la movilización de intereses que hizo el VAL para dejar de ser un objeto y transformarse en una institución respetable–.

El *segundo movimiento*: mover el punto de apoyo de una posición débil a una fuerte. Una vez consumada la traducción y vehiculizados ciertos intereses, se estaría en condiciones de tomar ventaja y posicionar un agente respecto al itinerario del resto para así captar más intereses y enrolar a más actores. El ejemplo de Pasteur refiere al nuevo traslado del campo al laboratorio donde ya tiene la atención de los higienistas y científicos de la época, cuyo interés en los cultivos puros de microbios ahora debe pasar por el estudio de una nueva disciplina: la microbiología, mayor expresión de una nueva traducción en este segundo movimiento. Ese paso del laboratorio al campo y posteriormente del campo al laboratorio, –donde actores enrolados son tan heterogéneos como campesinos, científicos y funcionarios de gobierno– muestra las dificultades para establecer escalas señaladas al inicio de la sección, donde Latour refería a que una innovación, por más pequeña que sea, tendría el potencial de impactar en aspectos tildados como macrosociales.

Finalmente, el *tercer movimiento*, mover el mundo con la palanca, corresponde a la ampliación y extensión de las acciones con la finalidad de obtener mayor impacto. Para realizarlo habría que movilizar aún más intereses con actores que puedan enrolar recursos y así desplegar futuras acciones. Siguiendo el ejemplo de Pasteur, el nuevo movimiento correspondió a la forma de aumentar las dosis de la vacuna del ántrax para toda Francia y no tan solo para el pueblito de Arbois. Lo que se consiguió gracias a una prueba pública donde se exhibieron las ventajas de su vacuna, repercutiendo en una potente diseminación en los medios de comunicación de la época y vinculando a más actores. Ello permitió validar la vacuna por la ciencia médica y distribuirlas en las farmacias de Francia y en toda Europa. En este tercer movimiento se considera como actor enrolado el sistema de estadísticas que permitió comprobar la disminución del ántrax en Europa y hacer de la vacuna un problema de interés público.

## **2. Aspectos metodológicos**

La investigación fue de enfoque cualitativo. Su temporalidad fue seccional debido a que no tuvo pretensiones de medir el cambio de variables específicas en los distintos momentos de un proceso, sino la reconstrucción del caso como un todo, sumado a que la recolección de datos se realizó en un solo momento. La información primaria fue recabada a través de la aplicación de entrevistas semi-estructuradas a todos los

actores participantes del proyecto: dirección, coordinación, licenciamiento y representantes de las instituciones participantes con la finalidad de obtener las percepciones de todas las instituciones involucradas. Se utilizaron fuentes de información secundaria, como informes de consultoría, noticias, reportajes, entre otros. La información se analizó bajo un enfoque reconstructivo, etnográfico, donde se privilegiaron los siguientes elementos de análisis:

- **Interesamientos:** el proceso de interesamiento es un grupo de acciones por las que una entidad intentaría imponer y estabilizar la identidad de los otros actores definida a través de su problematización mediante distintos dispositivos. La forma de capturar los intereses corresponde a los procesos de negociación y toma de decisiones. Ambos representan los hitos de avance que posee cualquier proceso de innovación y a la vez permiten delimitar las nuevas acciones.
- **Traducción:** refiere a los distintos tipos de estrategias que dispone un actor para identificar otros actores, elementos y lugares poniéndolos en relación. También se puede entender como desplazamiento, deriva, invención o mediación: la creación de un lazo que no existía con anterioridad y que en cierta medida modifica a las dos iniciales.
- **Agrupamientos:** también denominados enrolamientos, corresponden a la conformación de actantes en redes sociotécnicas. Los actantes se entienden como todo actor que es capaz de desviar un curso de acción, pudiendo ser humanos, no humanos, organismos o cosas. Los agrupamientos poseen lenguajes y metas comunes generadas bajo posibles traducciones de uno o más actores involucrados.

### 3. Resultados

El presente análisis se realizó al desarrollo de un proyecto de innovación denominado: *HPV Easy Typing*, ejecutado por las siguientes instituciones: Universidad de La Frontera (en adelante UFRO), empresas Gene X-Press Ltda. y Laboratorios Farminindustria S.A. Las fuentes para efectuar el análisis consideraron: informes del proyecto, resoluciones, notas de prensa, documentación formal del proyecto y entrevistas a representantes de las instituciones señaladas.

En 2006 el investigador de la Universidad de La Frontera, médico cirujano y anatomopatólogo Juan Carlos Roa Strauch, finalizó un diseño teórico, respecto a un dispositivo orientado a identificar y genotipificar el Virus Papiloma Humano (en adelante VPH). El dispositivo podría identificar 18 genotipos de manera rápida y económica. Específicamente, la invención puede detectar la presencia de virus en muestras rutinarias de papanicolau/citobrush de mujeres e identifica el genotipo específico de VPH asociados con lesiones preneoplásicas y cáncer cérvico uterino. Sin embargo, el médico Roa había delineado el diseño sólo en sus elementos teóricos, pero descono-

cia lo referente al escalamiento del proyecto: búsqueda de financiamiento y procedimientos relacionados con la transferencia tecnológica.

El primer movimiento elegido por el médico fue agrupar a la recientemente creada Dirección de Innovación y Transferencia Tecnológica (en adelante DITT) de la propia UFRO, cuya función es potenciar la investigación aplicada, favoreciendo la vinculación universidad-empresa y transfiriendo las tecnologías a través de asesorías, licencias y emprendimientos con base tecnológica.

En una jornada de trabajo solicitada por Roa, el médico presentó el diseño de su proyecto a la DITT donde su estrategia se basó en defender lo disruptivo de su metodología y la posibilidad de posicionar a su equipo de investigación a nivel internacional. El equipo de la DITT, realizó una exposición de procesos y alternativas para lograr el cofinanciamiento. La estrategia de negociación de la DITT fue que Roa comprendiera que el fin último de postular un proyecto de I+D, era obtener un prototipo con el menor riesgo técnico asociado, para así tener solo riesgo comercial, pudiendo generar una estrategia adecuada, relacionada al modelo de transferencia utilizado caso a caso para concluir una licencia o venta de esta.

Los resultados de esta primera reunión no generaron los resultados esperados: el investigador se fue con la impresión que estaba recibiendo más cuestionamientos que posibilidades de ayuda. En el caso de la DITT, no consideraron plausible las capacidades de realizar una nueva metodología de diagnosticar el VPH, ni en las supuestas ventajas comparativas contra los diagnósticos convencionales. Estas impresiones de la DITT se basaron en que el investigador conocía el mercado asociado a HPV y presentó autosuficiencia en la realización del test diagnóstico y de identificación de HPV, por lo que el equipo de proyectos de I+D+i, cuestionó el que requiriera financiamiento para el desarrollo, dado que podrían buscar otro tipo de alternativas. Sin embargo, creyó necesario considerar una segunda reunión, a fin de disponer de mayores antecedentes y mostrar el mercado potencial, diferente del mercado objetivo planteado por Roa.

El objetivo de vincular a la DITT por parte del médico se mantenía intacto. Se presentó el proyecto en una segunda jornada de trabajo, pero ahora destacando sus investigaciones expresadas en 6 proyectos FONDECYT y 16 artículos científicos, vinculados a estudios sobre el cáncer. Cabe señalar que los proyectos FONDECYT, son proyectos de investigación científicos que buscan estimular y promover el desarrollo de la ciencia y tecnología básica. FONDECYT significa Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico, depende de la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT) que depende del Ministerio de Educación de la República de Chile. El propósito de Roa fue proteger su idea, delimitándola con producción científica y tecnológica de primer nivel. Sumado a ello, el médico reforzó la importancia social de su tecnología, aludiendo que el 99,7% de los cánceres gine-

cológicos del cuello uterino estaban asociados al virus papiloma. Además, presentó estadísticas donde señalaba que en Chile sería la enfermedad mortal más frecuente en mujeres entre 35 y 54 años, registrándose 860 muertes cada año y específicamente en la región de La Araucanía (región de Chile donde se ejecuta el proyecto), constituían la tercera causa de muerte. Por ello, aludió, que la detección temprana sería fundamental, más aún cuando la medicina del siglo XXI está pensada precisamente en la prevención. Sin embargo, la DITT, aún un tanto escéptica de la realización de postulación a un proyecto de investigación aplicada, consideró necesario el involucrar empresas, a lo menos consultar si las posibilidades de crear un kit diagnóstico para HPV podían ser posibles y el alcance que podía tener en el nivel de futuras usuarias. De esta forma llevó a cabo una investigación primaria con empresas del área farmacéutica y del área de distribución comercial de kit diagnóstico, además evaluó el por qué debía postularse a una línea de co-financiamiento, y consultando fuentes secundarias, como publicaciones, patentes asociadas, concluyendo efectivamente las posibilidades del proyecto.

Esta segunda jornada de trabajo permitió el primer proceso de traducción en esta innovación, pero supeditada a intensos procesos de negociación: la DITT expuso primero los posibles sustitutos a la metodología propuesta y realizaron un cuestionario al médico, relacionado a la metodología del proyecto. Conjuntamente se determinó la alternativa de cofinanciamiento estatal y requerimientos de esta, para orientar el trabajo hacia la formulación de un proyecto de investigación y desarrollo. La traducción se expresó en la decisión conjunta de generar una nueva herramienta diagnóstica para el VPH a través de la transformación del diseño de Roa a un perfil de proyecto de I+D mediante un solo equipo que integre el propio Juan Carlos Roa y los profesionales y gestores tecnológicos de la DITT.

En la discusión teórica vinculada al interesamiento, se señaló que las decisiones serían elementos cruciales para entender las innovaciones y no los eventos emblemáticos de éstas. Las decisiones representarían los hitos de avance que posee cualquier proceso de innovación y a la vez permitirían delimitar nuevas acciones. En este caso y momento en particular, el proceso de interesamiento circundó el kit creado por el médico Roa, permeándose de forma progresiva de distintos tipos de intereses como requerimientos de carácter científico y de carácter logístico. Por ejemplo, la necesidad de estandarizar una técnica de detección y genotipificación del virus HPV, evaluar la capacidad de escalamiento, establecer el número de muestras suficientes para validar el diagnóstico, determinar la inversión que se requeriría considerando los márgenes a los que se podría postular, el planteamiento de borrador de modelo de transferencia de la tecnología resultante del proyecto de investigación aplicada. Estas primeras decisiones de los actores presentes en el proyecto, van decantando y delimitando el avance de la innovación: primero en exponer la idea, luego en movilizarla invocando

la relevancia científica, después en su relevancia social y finalmente en la necesidad de tener un diseño de proyecto de I+D para obtener financiamiento.

Al considerar algunas actividades resaltadas por Latour para desplegar los hechos científicos, resulta interesante la coherencia de los movimientos de Roa antes de recurrir a la DITT: inicialmente solo disponía del respaldo disciplinario de sus colegas médicos y científicos, expresado en sus logros científicos: varios proyectos FONDECYT, publicaciones de corriente principal, participación en reputadas instituciones y ser un científico de relevancia internacional en materia del cáncer. Sumado a ello, en un aspecto más procedimental, Latour señala que una de las actividades necesarias para reconstruir la circulación de hechos científicos sería la representación pública, donde es necesario enrolar a otro tipo de actores adicionales al mundo científico. El movimiento de Roa va en esa dirección. Si bien no realiza un proceso de interesamiento ni menos enrolamiento de actores de la sociedad civil, su estrategia apunta a ciertos “activos sociales” que pudiesen detonarse al elaborar el kit de identificación y detección del VPH. Para ello invoca a la sociedad como un actor relevante, citando estadísticas y estudios sobre cáncer en Chile y los requerimientos de trabajar sobre el virus papiloma humano.

Este segundo momento corresponde a un proceso de negociación consistente en “blindar la idea” y transformarla en un lenguaje más parecido a un proyecto de inversión que a uno de investigación. El propósito de este movimiento fue tener un producto que permitiese enrolar a actores estratégicos para así obtener financiamiento. En este sentido, las acciones siguientes fueron mayormente comandadas por el equipo de la DITT, pero en extrema colaboración con el médico Roa. En una nueva jornada de trabajo se presentaron los resultados de un estudio sobre el problema del cáncer ginecológico del cuello uterino en la población nacional y regional para identificar ideas con potenciales de inversión y así obtener potenciales financistas. El resultado de la reunión arrojó que la metodología no era fácilmente aplicable ni escalable en el mercado. Por lo tanto, se propuso empaquetar el resultado a través de la obtención de un kit que detecte y genotipifique el VPH. Un producto tangible, capaz de ser comercializable, con integración de tecnologías que se encuentran disponibles y que eventualmente serían de menor costo por determinación, pues arrojaría ambas respuestas utilizando una sola muestra. El equipo tendría ahora la tarea de movilizar sus intereses a otros actores estratégicos que permitan desplegar el proyecto.

En este punto, la tarea consistió en madurar la idea a un perfil de proyecto, por lo que se discutieron los factores básicos requeridos para hacer una propuesta de valor. Para ello, profesionales de la DITT se apoyaron la literatura de Stanford Research Institute International (2006), donde se sugiere: a) satisfacer al cliente y las necesidades del mercado, considerando que la solución propuesta tendrá un impacto positivo para la universidad, socios, el mercado y la comunidad investigadora; b) La creación

de valor, basado en el método de las necesidades "NABC" Needs, Approach, Benefits (per costs), and Competition: método de las necesidades, enfoque, beneficios (por los costos) y competencias que respaldarán la realización de la iniciativa; c) Identificar un "campeón" que sea capaz de liderar al equipo de investigadores, articular las actividades con las empresas, defensor de la iniciativa frente a eventos que ocurran en durante el desarrollo de la propuesta; d) Equipos de apoyo calificado, coordinador tecnológico, que apoyará la construcción del proyecto y colaborará al "campeón", el que generalmente es el director del proyecto; e) "Alineación organizacional", identificando roles dentro de un proyecto y debiendo alinear objetivos comunes que den respuesta a necesidades tanto del cliente como de socios. Como resultado del trabajo, se obtuvo el armado del equipo de investigadores del proyecto, identificación de potenciales socios, perfil de la iniciativa del kit de detección y genotipificación de VPH.

El equipo utilizó como base el método "NABC", adaptado para crear una plantilla base que permitió concretar la idea, transformándose en un perfil de proyecto de I+D. Este proceso de negociación generó los resultados esperados. Con el perfil del proyecto junto a una breve presentación con ensayos experimentales de laboratorio, fue necesario enrolar actores estratégicos y conseguir cofinanciamiento. Para ello se invitaron a distintas empresas a asociarse, pudiendo proponer cambios, complementar formulación del proyecto y aportar financieramente a la realización de este.

El proceso de enrolamiento fue meticuloso. Consistió en múltiples negociaciones expresadas en comunicaciones vía correo electrónico, llamados telefónicos, jornadas de trabajo donde se incluyeron consideraciones de la Fundación de Desarrollo Educacional La Araucanía (FUDEA), institución de la propia UFRO quien sería la co-ejecutora. Las empresas participantes finalmente fueron: Gene X-Press Ltda. y Laboratorios Farminindustria S.A. Un importante actor enrolado fue el Ministerio de Salud, expresado en un documento de apoyo firmado por la entonces Ministra de Salud, Dra. Soledad Barría. Vincular a este último actor fue decisivo, no sólo al conectar la preocupación pública por la salud en Chile, sino además en el vínculo político, ya que el financiamiento mayor del proyecto se buscaría también por una institución pública: CORFO, a través de su instrumento de Innovación Precompetitiva e Innovación de Interés Público.

El proyecto fue aprobado el 15 de julio de 2008, prácticamente a un año de ser postulado lo que implicó algunos ajustes y cambios: a) actualizar documentos de compromisos con las empresas asociadas; b) se solicitó una reitemización por cambio en la disponibilidad de tecnología a adquirir en el mercado; c) se repitieron experimentos porque el método utilizado para genotipificación de VPH debió modificarse, en virtud que la producción de membrana utilizada hasta 2010 fue descontinuada por la empresa que la proveía, sin encontrar otro proveedor en el mercado. Por lo anterior, el equipo investigador debió ser capaz de generar en su propio laboratorio, el insumo

adecuado para continuar el proyecto; d) en DITT se iniciaron las primeras acciones para crear la Unidad de Transferencia Tecnológica, lo que modificó la estructura interna, en donde la coordinadora de proyectos de I+D+i pasó a ser coordinadora de Transferencia Tecnológica para dar continuidad a las formulaciones de proyectos de I+D+i, en 2009.

Cuando ya se creía que el proyecto tendría un cauce normal, el terremoto de febrero 2010 provocó severos daños a la infraestructura donde se realizaban los experimentos. Por esta razón fue necesario una nueva reitemización, readecuar espacios físicos y retrasar la recolección de muestras.

El Directorio del proyecto, compuesto por miembros de cada Institución asociada y el equipo de investigadores sugirieron el nombre de KIT HPV EASY, el que fue cambiado y finalmente registrado como KIT HPV EASY TYPING MR (Figura 1 y 2).



Figura 1: Logotipo del Kit



Figura 2: Prototipo final del Kit

Fuente: Universidad de La Frontera

Como se señaló anteriormente, el kit HPV Easy Typing permite detectar la presencia de VPH en muestras ginecológicas rutinarias de Papanicolau/citobrush, identificando genotipos específicos de VPH presente en ellas. Esta herramienta facilita tanto la identificación de pacientes con mayor probabilidad de tener lesiones cervicales uterinas en pacientes con citología normal, alterada o atípica, como también la identificación del subgrupo de pacientes con lesiones que con mayor probabilidad evolucionarán a lesiones invasoras, contribuyendo a la toma de decisiones clínicas. El kit incluye los 18 genotipos de VPH más frecuentemente asociados con lesiones preneoplásicas y cáncer cervical uterino en la población chilena. Esta fue una cualidad protegida por los creadores del kit, puesto que otros sistemas disponibles en el mercado no entregan la detección y genotipificación específica al mismo tiempo y no están construidos en relación con los genotipos de VPH prevalentes de la población chilena. Otras características de este producto es ser de bajo costo por análisis, que

puede ser fácilmente estandarizado en cualquier laboratorio de biología molecular y que no requeriría de costosa implementación. Estos resultados de la implementación del proyecto, llevaron a la confianza de los actores involucrados en el mismo, en donde evidenciaron que los supuestos iniciales se cumplían, por lo que el compromiso fue continuar apoyando el proceso hasta que pudiera escalar. El prototipo final del Kit Easy Typing se muestra en la figura 2.

La forma de buscar una estrategia asociativa con el resto de los actores fue la modalidad denominada consorcio, la que se define cuando dos o más personas jurídicas en forma conjunta presentan una misma propuesta o se asocian para la adjudicación, celebración y ejecución de un contrato o negocio, respondiendo solidariamente (proporcionalmente a su peso societario) de todas y cada una de las obligaciones derivadas de la propuesta, contrato o negocio.

En Chile el concepto de consorcio, desde el punto de vista de INNOVA Chile, conlleva el trabajo conjunto de universidades/instituciones más empresas en etapas de investigación y desarrollo de ideas innovadoras, para su posterior materialización en servicios y productos tecnológicos que se puedan transferir al mercado. Cabe destacar que, a pesar del éxito de la política de consorcios en países desarrollados, un estudio señala que en Chile las empresas atribuirían una baja contribución de los consorcios en todos los aspectos evaluados donde los ámbitos con menor desempeño fueron la solicitud de patentes de propiedad industrial. Dentro de los obstáculos identificados fueron la divergencia de objetivos entre empresas, universidades y centros de investigación respecto al consorcio (Álvarez, Contreras & Contreras, 2012).

El proyecto consideró una inversión inicial para obtener el producto denominado Kit HPV Easy Typing equivalente a \$499,4 millones de pesos chilenos o US\$1,02 millones de los cuales un 52,1% fue aportada por la UFRO, 27,8% por Laboratorios Farminindustria S.A y un 20,1% por Gene X-Press Ltda. Para el cálculo de los porcentajes, la negociación consideró que el aporte estatal entregado por INNOVA Chile, equivalente a \$280,7 millones de pesos chilenos que se obtuvieron por el grupo de universidad, fundación y empresas ya individualizados en partes iguales (25% cada parte para la distribución de cualquier regalía que se obtenga de la explotación del resultado principal). Entonces, ¿por qué los porcentajes del modelo asociativo difieren de los aportes pecuniarios originales? La explicación es simple, cuando se desarrolla una tecnología la pregunta que dominó el proceso fue: ¿Cuánto cuesta obtener la tecnología?, ¿los aportes pecuniarios que se realizaron efectivamente al proyecto? y ¿quiénes son los recursos claves para el desarrollo y obtención del resultado final? Los desarrolladores del proceso tecnológico son claves, dado que se requiere, en primer lugar, obtener un prototipo con un riesgo tecnológico asociado menor que el riesgo comercial. Por esta razón, en la etapa de implementar un proyecto para la obtención del Kit HPV Easy Typing, fue la UFRO quien lideró el proceso.

Este momento permite consolidar dos actividades indicadas por Latour (2001), como necesarias para hacer circular los hechos científicos: los instrumentos y la movilización del mundo. El compromiso financiero de las empresas, sumadas al financiamiento obtenido por CORFO, permiten disponer de los componentes materiales que requiere desplegar un proyecto como éste: laboratorios, instrumentos, pago de muestras, distintos tipos de procedimientos y los recursos claves que conforman el capital humano calificado del proyecto, pese a que el proceso de agrupamiento entre el doctor Roa y la DITT ya se había logrado, además de disponer previamente de respaldo científico o autonomización, fue necesario el considerar a todos los actores claves del proceso de agrupamiento del proyecto. En este punto la agrupación de empresas es de alta relevancia al incluir colectivos que poseen distintos tipos de incidencia en la materialización del proyecto o proceso de alianzas como indica Latour, cuya importancia radica en agrupar actores que permitan el financiamiento y otras formas de patrocinio. Todas ellas, participantes si sus intereses están presentes en el proceso.

Si el segundo proceso de traducción vino a consagrar la necesidad de articulación entre actores privados, públicos y académicos en torno al Kit HPV Easy Typing, el tercer proceso de traducción buscó el posicionamiento del Kit, pero de forma externa, específicamente conseguir el reconocimiento de su validez científico-técnica (patentamiento) y de su validez económica (valoración de mercado).

El posicionamiento económico reconfiguró el poder de los actores protagonistas de la innovación, ahora articulados bajo un consorcio tecnológico. Las razones de este cambio, se deben a que el potencial comercial vendría a ocupar mayor protagonismo, donde los actores que asumen esta tarea serán los que materializarán la idea buscando utilidades económicas. En este caso, dichos actores corresponden Gene X-Press Ltda. y Laboratorios Farminindustria S.A., dejando a la UFRO (el médico Roa, DITT y FUDEA) en una posición secundaria. El rango de valoración comercial de la tecnología estuvo entre los US\$1,02 a US\$1,30 millones de dólares utilizando un modelo de valoración substancial y otro del fondo de capital de riesgo, bajo un escenario conservador de captura de mercado.

El posicionamiento científico siguió en mayor responsabilidad de la DITT y a fines de 2011 se procedió a buscar su licenciamiento a través del uso de herramientas de propiedad industrial, tanto marca comercial de producto como patente de invención vía el Tratado de Cooperación en Materia de Patentes, que se permite a Chile solicitar simultáneamente y en un gran número de países la protección de una invención por patente a través de una solicitud única, simplificando el proceso y abaratando costos en beneficio de los innovadores (INAPI, 2009). Sin embargo, en enero de 2014, la invención es atacada por “novedad y nivel inventivo”, debido a que el médico responsable habría divulgado parte de la información en publicación de libro y al modificar el pliego de reivindicaciones de la patente, lo específico y nuevo no quedaba sopor-

tada en la memoria descriptiva, no pudiendo modificar la redacción y perdiendo la opción de protección a través de patente de invención. Cabe señalar que la memoria descriptiva es una de las partes de la estructura de una patente de invención, donde se explica la descripción de la invención, se exponen las diferencias con los desarrollos existentes y sus ventajas comparativas, incluyendo ejemplos y figuras ilustrativas que deben ser congruentes con las reivindicaciones, parte central de la estructura de una patente de invención, consistente en frases que destacan en detalle lo que constituye la parte fundamental de lo que será protegido de la invención.

Actualmente, el proyecto está en proceso de auditoría por CORFO, cuya finalidad es validar todo el proceso del desarrollo del proceso, en que dos ejecutivos: uno técnico, que vela por el cumplimiento de los objetivos, resultados e hitos de la carta Gantt del proyecto; y uno financiero, que debe revisar que se cumplieran los ítems de gastos configurados inicialmente en el proyecto, revisando las rendiciones realizadas por el beneficiario principal, en este caso UFRO a través de DITT, revisando que las partes hayan realizado efectivamente los aportes pecuniarios (gastos de los asociados al proyecto, en que solo se realizan si existe el desarrollo del proyecto en los ítems acordados inicialmente en el proyecto) y no pecuniarios (valorados, es decir que si existe o no proyecto el gasto se debe realizar igual) para poder finalizarlo con el informe final de auditoría, el que puede tardar hasta más de un año luego del cierre oficial del proyecto, y permitir al equipo ejecutor terminar con el primer paso en la obtención de un prototipo con posibilidades de escalar en el mercado. Sin embargo, la espera de este procedimiento final, el del informe de auditoría, no impidió que el primer prototipo del kit se lanzara oficialmente en 2012. También, se negoció la licencia a las empresas Gene X-Press Ltda. y Laboratorios Farminustria S.A, pero, en menos de un año, la licencia quedó sin efecto, dado que Farminustria S.A. fue comprada finalmente por la empresa brasileña que estaba interesada en ingresar al mercado latino.

Antes de revisar las conclusiones de este caso, es muy importante señalar que en este punto se expresa una de las características en los procesos de agrupamientos: la constitución en red de los actores y sus agencias. Proceso que no es invariante una vez establecido el agrupamiento ya que los actores van constituyéndose constantemente en sus relaciones, donde las relaciones de fuerza pueden modificarse en determinados momentos. En el caso del Kit de Detección y Tipificación de VPH, fue ejemplo de una desvinculación progresiva de sus actores, donde cada momento de traducción fue otorgando mayor control a los nodos recientemente vinculados. Roa estuvo a cargo de la generación de la idea, pero luego de enrolar a la DITT fue ella quien estableció el protagonismo del proyecto, delimitando sus márgenes y formas de operar. Luego el control del proyecto recayó mayormente en las empresas vinculadas, ya que fue necesario dimensionar los costos y ganancias de invertir en el kit. El papel de Roa y la DITT se marginó a monitorear el proceso y resguardarlo en sus derechos

industriales. En este caso las agencias de los actores fueron variando en virtud del avance de la innovación, en determinado momento la generación y consolidación de la idea finaliza con un prototipo que no sigue recibiendo inputs o mejoras, lo que quita protagonismo a los actores cuyo papel es la creación, la invención (el médico Roa). Posteriormente, es necesario operacionalizar la idea, buscar estrategias de financiamiento, actores relevantes, entre otros (el rol de la DITT). No obstante, una vez obtenido el financiamiento y el enrolamiento de los nuevos actores estratégicos, dichas tareas pierden su vigencia para inaugurar las correspondientes a trazabilidad, donde ni la DITT ni el médico tienen mayores capacidades en esta etapa, sino las empresas recientemente vinculadas.

## **Conclusiones**

Desde el enfoque latouriano, el primer proceso de traducción en esta innovación es muy rico en negociaciones. La etapa de generación de la idea estuvo caracterizada por la dificultad en llevar a cabo un proyecto de investigación aplicada, combinando elementos presupuestarios y de mercado. Por ello, la primera tarea del médico Roa, su inventor, fue buscar aliados con competencias en la gestión de proyectos y transferencia tecnológica. La DITT, estructura orgánica de la UFRO parecía ser la mejor elección para dichos fines. Sin embargo, el enrolamiento no fue vertical, desde el médico a la DITT, sino más bien en interacción, donde ambas partes encontraron un espacio de diálogo entre elementos científicos más vinculados a la investigación de Roa y los elementos de gestión tecnológica pertenecientes a la DITT.

El segundo ejercicio de traducción implicó múltiples encuentros de ambas partes, con movilización de intereses tanto de Roa como de la DITT, donde se apropiaron de las críticas y se interiorizaron en las lógicas del otro. Su primer avance consistió en el desarrollo de un prototipo de kit de diagnóstico para el VPH, en formato de un perfil de proyecto de I+D cuya función inaugura el nuevo proceso de interesamiento: la necesidad de enrolar a actores que permitan su financiamiento. El resultado de este movimiento también fue positivo ya que las constantes reuniones y capacidad de incorporar los intereses de nodos estratégicos, permitió agrupar a la Fundación de Desarrollo Educacional La Araucanía, Gene X-Press Ltda., Laboratorios Farminustria S.A. y el Ministerio de Salud. Ello sumado a la obtención de financiamiento mediante CORFO, expresan el nuevo proceso de traducción, estabiliza el problema y apuesta planteada por el proyecto: generar un kit de detección y genotipificación del VPH.

Posteriormente, el poder de articulación de los actores protagonistas de la innovación fue sometido a distintos contratiempos. Sin embargo, a pesar de esta inestabilidad, la correlación de fuerzas tuvo un cambio desde la creación a la implementación. Si en la primera etapa el peso de la estrategia y las decisiones recayó en el equipo de la UFRO, su ejecución en el aspecto comercial estuvo comandada por las empresas

vinculadas: Gene X-Press Ltda. y Laboratorios Farminindustria S.A. La razón de ello es que parte importante de la implementación refiere a su valoración comercial, responsabilidad de las empresas señaladas con anterioridad al corresponderles la fabricación y venta de la tecnología desarrollada.

En este proceso de innovación, los enfoques estructurales de los Sistemas de Innovación, Triple Hélice y Modo 2, permiten reconocer con claridad la presencia de la tríada de la innovación: i) La ciencia, específicamente la Universidad de La Frontera a través del equipo científico del Doctor Roa y la Dirección de Innovación y Transferencia Tecnológica. ii) El sector privado a través de la compañía Gene X-Press Ltda. y Laboratorios Farminindustria S.A. iii) El Estado a través del actor aliado del proyecto: Ministerio de Salud y las políticas de fomento a la innovación como lo fue el instrumento CORFO, proveniente del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo.

En el nivel estructural, institucional, la participación protagónica de los actores pertenecientes al mundo de la academia, permiten entender el desarrollo del HPV Easy Typing como una innovación generada desde la Triple Hélice. Esto ya que el HPV Easy Typing se constituye como una innovación realizada mediante conocimiento especializado, conectado a su vez con problemáticas de interés público, en este caso institucionalizadas a través del Ministerio de Salud. Ese protagonismo de la Universidad en la conducción del proceso, para la teoría de redes se expresa en el rol de la DITT como un technological gatekeepers (Giuliani y Bell, 2004), al conformarse como el actor con mayor conocimiento y centralidad en la red, capaz de conectar un cliqué o subgrupos con intereses que tienen niveles de diferenciación: el equipo científico del médico Roa quien es el portador de la idea y asumen el rol de carácter científico, el sector privado para comprometer patrocinio cuyos intereses son exclusivamente económicos al disponer de protección industrial y distribución, y finalmente la red de servicios del Estado para materializar una idea innovadora, de carácter científico pero con beneficios sociales. De igual forma, el interfaz de esta innovación, entendido como el espacio donde el proceso se moviliza, corresponde a la DITT ya que dicha estructura orgánica es la encargada de gestionar la innovación desde su nacimiento fundado en las investigaciones del doctor Roa, la captura de recursos y búsqueda de aliados estratégicos, debiendo crear una unidad específica para encargarse de acompañar e impulsar el proceso de la transferencia de la nueva tecnología. En este caso, la innovación aglutina distintos tipos de códigos y expectativas: el avance científico en el caso del equipo del doctor Roa, la posibilidad de empaquetar ciencia mediante la DITT, el financiamiento de prototipos que benefician a la sociedad por parte del Ministerio de Salud y las posibilidades de expansión en el negocio de la compañía y el laboratorio.

Si bien el enfoque del Modo 2 podría posicionar el contexto de aplicación emanado en la relevancia social que posee el HPV Easy Typing (Nowotny, Peter Scott y

Gibbons , 2001; 2003), la descripción detallada del proceso permitió entender que dicha relevancia fue invocada convenientemente al Ministerio de Salud, para reforzar la postulación al CORFO. La DITT se vinculó al proceso por las posibilidades que posee la idea del doctor Roa en ser transferible al mercado, aspecto que repercute en el propio quehacer de la DITT: investigación aplicada, vinculación universidad-empresa y transferencia tecnológica y no necesariamente innovaciones de carácter social. Así también, los laboratorios se vinculan al proyecto por el potencial económico de la idea y no exclusivamente en sus beneficios para la población.

Así también, otro aspecto relevante que debe considerarse siempre del contexto de aplicación es el interés de los actores de llevar el negocio al mercado: la compañía Gene X-Press Ltda. y Laboratorios Farminindustria S.A., en que el interés de expansión del laboratorio decantó en la venta de éste a laboratorio de mayor envergadura extranjero, al que no le interesaban las tecnologías emergentes con riesgo comercial alto, como el caso de HPV Easy Typing. Por lo que el flujo normal de transferencia de la tecnología, se vio interrumpido y debió tenerse un plan adicional para que la tecnología mantenga su vigencia, considerando que se debe encontrar un nuevo actor en el mercado, que esté dispuesto a invertir en hacerla escalable y masificable con fines comerciales, creando un nuevo proceso de interesamiento.

Como se mencionó anteriormente, el interfaz de esta innovación tecnológica, corresponde a la DITT, la que debió analizar y crear una nueva unidad especializada para facilitar la transferencia tecnológica, quedando en evidencia la necesidad de fortalecerla y comprendiendo que la transferencia tecnológica involucra los intereses, el contexto de aplicación y el interesamiento en cada etapa del avance de la innovación necesarios, aun cuando el proyecto haya terminado, hasta que ocurra la transferencia de la tecnología y se cree un plan de seguimiento de la licencia. Compromiso al largo plazo (mayor a cinco años), dado que involucra un proceso mayor de traducción entre empresas, gobierno y academia, por el débil conocimiento de la gestión de la innovación existente hasta hoy a nivel nacional.

## Referencias

- Akrich, Madeleine, Michel Callon y Bruno Latour (2002a). "The key to success in innovation\* Part I: the art of interesement". *International Journal of Innovation Management*, 6(2): 187-206.
- Akrich, Madeleine, Michel Callon y Bruno Latour (2002b). "The key to success in innovation\* Part II: the art of choosing spokespersons". *Journal of Innovation Management*, 6,(2): 207-225.
- Álvarez, Roberto, Carmen Contreras y José Luis Contreras (2012). "Análisis de los consorcios tecnológicos empresariales en Chile". *Revista de Estudios Públicos*, 126, 87-121.

- Callon, Michel (1986). Some elements of a sociology of translation: Domestication of the scallops and the fishermen of St Briec Bay, en J. Law (Ed.), *Power, action and belief: A new sociology of knowledge*. London, Routledge & Kegan Paul, pp. 196-233.
- Etzkowitz, Henry y Loet Leydesdorff (2000). "The dynamics of innovation: from National Systems and "Mode 2" to a Triple Helix of university-industry-government relations". *Research Policy*, 29 (2): 109-123.
- Gibbons, Michael, Camille Limoges, Helga Nowotny, Simon Schartzman, Peter Scott y Martin Trow (1997). La nueva producción de conocimiento. La dinámica de la ciencia y la investigación en las sociedades contemporáneas. Barcelona: Pomares-Corredor, S.A.
- Giuliani, Elisa y Martin Bell (2004). When micro shapes the meso: Learning networks in a Chilean wine cluster. Paper No 15, SPRU Electronic Working Paper Series.
- INAPI (2009). Chile deposita en Ginebra Tratado de Cooperación en materia de Patentes. Recuperado de <http://www.inapi.cl/portal/prensa/607/fo-article-1201.pdf>.
- Latour, Bruno (1983). "Give Me a Laboratory and I will Raise the World", en K. Knorr-Cetina & M. Mulkay (coord.): *Science Observed: Perspectives on the Social Study of Science* (pp. 141-170). Londres: Sage.
- Latour, Bruno (1992). Ciencia en acción. Como seguir a los científicos e ingenieros a través de la sociedad. Barcelona: Labor.
- Latour, Bruno (1996). Aramis o el Amor a la Tecnología. Cambridge: Harvard University Press.
- Latour, Bruno (1998). "La tecnología es la sociedad hecha para que dure". en Miquel Domènech & Francisco J. Tirado (coord.): *Sociología simétrica. Ensayos sobre ciencia, tecnología y sociedad*. Gedisa, pp. 109-142.
- Latour, Bruno (2001). La esperanza de Pandora. Ensayos sobre la realidad de los estudios de la ciencia. Barcelona, Gedisa.
- Latour, Bruno (2007). Nunca fuimos modernos. Ensayos de antropología simétrica. Buenos Aires, Siglo XXI Editores.
- Latour, Bruno (2008). Reensamblar lo social. Una introducción a la teoría del actor-red. Buenos Aires, Manantial.
- Latour, Bruno (2011). "Networks, Societies, Spheres: Reflections of an Actor-Network Theorist". *International Journal of Communication*, 5, 796-810.
- Latour, Bruno y Steve Woolgar (1995). La vida en el laboratorio. La construcción de los hechos científicos. Madrid, Alianza.
- Lundvall, B-A. (1992). National Systems of innovation. towards a theory and interactive learning. Londres, Pinter.
- Nowotny, Helga, Peter Scott y Michael Gibbons (2001). Re-thinking science, knowledge and the public in an Age of Uncertainty, Cambridge. Oxford Polity.

- Nowotny, Helga, Peter Scott y Michael Gibbons (2003). “Mode 2 revisited: The new production of knowledge – Introduction”, *Minerva*, 41(3):179-194.
- Ramos, Claudio (2008). “¿Sistema, Campo De Lucha O Red De Traducciones Y Asociaciones? Tres Modelos Para Investigar La Ciencia Social Y Un Intento De Integración”. *Persona y Sociedad*, 2, 9-52.
- Serres, Michel (1974). Hermès III. La traduction. París, Minuit.
- Stanford Research Institute International (SRI-International). “Best Practice” (2006). Tool for Group Project Iteration. Harrisonburg, Estados Unidos. Recuperado de [https://www.stanford.edu/search/?q=NABC&search\\_type=web&submit=submit](https://www.stanford.edu/search/?q=NABC&search_type=web&submit=submit)

### **Sobre los autores**

PATRICIO PADILLA NAVARRO es Sociólogo Universidad de La Frontera, Diplomado en Inteligencia Competitiva y Gestión de la Innovación, CONICYT. Doctor en Sociología, Universidad Alberto Hurtado. Investigador del Instituto de Desarrollo Local y Regional, Universidad de La Frontera. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4651-3253>. Correo electrónico: [patricio.padilla@ufrontera.cl](mailto:patricio.padilla@ufrontera.cl)

FABIOLA VÁSQUEZ MIRANDA es Ingeniero Civil Industrial c/m Agroindustria Universidad de La Frontera. Especialista en Innovación y Transferencia Tecnológica, GIZ-Alemania. Coordinadora de Transferencia Tecnológica. Dirección de Innovación y Transferencia Tecnológica, Universidad de La Frontera. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0303-3540>. Correo electrónico: [fabiola.vasquez@ufrontera.cl](mailto:fabiola.vasquez@ufrontera.cl)

## CUHSO. CULTURA-HOMBRE-SOCIEDAD

Fundada en 1984, la revista CUHSO es una de las publicaciones periódicas más antiguas en ciencias sociales y humanidades del sur de Chile. Con una periodicidad semestral, recibe todo el año trabajos inéditos de las distintas disciplinas de las ciencias sociales y las humanidades especializadas en el estudio y comprensión de la diversidad sociocultural, especialmente de las sociedades latinoamericanas y sus tensiones producto de la herencia colonial, la modernidad y la globalización. En este sentido, la revista valora tanto el rigor como la pluralidad teórica, epistemológica y metodológica de los trabajos.

EDITOR

Matthias Gloël

COORDINADORA EDITORIAL

Claudia Campos Letelier

CORRECTOR DE ESTILO Y DISEÑADOR

Angélica Vera Sagredo

TRADUCTOR, CORRECTOR LENGUA INGLESA

Aurora Sambolin Santiago

DESARROLLADOR DE SISTEMAS

Laura Navarro Oliva

SITIO WEB

[cuhso.uct.cl](http://cuhso.uct.cl)

E-MAIL

[cuhso@uct.cl](mailto:cuhso@uct.cl)

LICENCIA DE ESTE ARTÍCULO

Creative Commons Atribución Compartir Igual 4.0 Internacional