

ACTIVIDADES DE TRANSFERENCIA DEL CONOCIMIENTO DE LOS INVESTIGADORES ACADÉMICOS EN EL ESTADO DE SONORA

JORGE INÉS LEÓN
BALDERRAMA*,
SANTOS LÓPEZ
LEYVA** Y SERGIO
A. SANDOVAL
GODOY***

* Investigador Titular,
Centro de Investigación
en Alimentación y
Desarrollo, CIAD, A. C.
Correo e: jleon@ciad.mx
** Profesor Investigador,
Universidad Autónoma
de Sinaloa.
Correo e: santos@uas.
uasnet.mx y/o slleyva@
hotmail.com.
*** Investigador
Titular del Centro
de Investigación
en Alimentación y
Desarrollo, CIAD, A. C.
Correo e: ssandoval@
ciad.mx
Ingreso: 26/09/08
Aprobación: 15/06/09

Resumen

Este trabajo ofrece evidencia empírica sobre el papel que juegan los investigadores en su aportación al desarrollo socioeconómico, a través del análisis de las interacciones y los flujos de conocimiento que se establecen entre estos actores y el resto de los agentes sociales. Con ello se pretende identificar y cuantificar las modalidades concretas que asumen las actividades de transferencia de conocimiento que realizan los investigadores, así como definir quiénes participan con mayor o menor intensidad en estos procesos y por qué lo hacen. La investigación se basa en una encuesta de alcance estatal realizada durante septiembre-octubre de 2007, aplicada a investigadores académicos que laboran en organizaciones de investigación y desarrollo del estado de Sonora.

Palabras clave: generación y transferencia de conocimiento, papel de los investigadores, motivaciones y nuevas funciones académicas, centros de investigación.

Abstract

This paper offers new empirical evidence on the role of researchers in their contribution to socio-economical development through the analysis of interactions and knowledge flows that are established between these actors and social groups. The specific target of this study is to identify and quantify the precise modalities of knowledge transfer activities undertaken by researchers, as well as to identify those who participate to a greater or lesser extent in these processes, and why they do it. This research is based on a State-wide survey conducted on September-October 2007, applied to academic researchers working in research and development organizations in the state of Sonora.

Key words: generation and knowledge transfer, the role of researchers, academic motivation and new roles, research organizations.

Introducción

En los años recientes, la política científica y tecnológica ha insistido en la importancia de garantizar que la sociedad obtenga los “dividendos sociales” más amplios posibles de los recursos que se invierten en actividades de ciencia y tecnología, especialmente en investigación, que coadyuve, de manera efectiva, a encarar los problemas apremiantes de la sociedad. Consecuentemente, cada vez más se ha reconocido que así como es esencial el esfuerzo en la producción de conocimiento, es igualmente crucial su diseminación y utilización en la nueva “sociedad del conocimiento”. Este trabajo aborda, precisamente, el estudio de las relaciones Ciencia-Sociedad a través del análisis de las interacciones y los flujos de conocimiento que establecen quienes se dedican a la investigación científica y tecnológica (investigadores académicos) en su aportación al desarrollo socioeconómico. Con ello se pretende aportar información original sobre los determinantes e influencias asociadas a las actividades de vinculación y transferencia de conocimiento que realizan los investigadores en el estado de Sonora, así como sobre el nivel de incidencia, extensión e intensidad con que participan en dichas actividades.

La noción de vinculación y transferencia en la que se basa este estudio se concentra en la perspectiva del productor académico de conocimiento científico y tecnológico (el investigador académico o profesor-investigador), que se vincula con el medio “externo” (no académico) para transferir conocimiento¹. Este concepto incluye diversos tipos de recursos y capacidades que manejan los grupos de investigación: resultados

directos e indirectos de su labor de creación de nuevo conocimiento, habilidades y experiencia en el acceso a la frontera del saber científico y tecnológico, recursos institucionales (infraestructura, equipamientos) y culturales (prestigio, validación y legitimación, etc.).

El principal objetivo de este estudio es demostrar que existen una serie de factores contextuales, organizacionales e individuales fuertemente asociados al nivel de interacción de los investigadores en actividades de transferencia de conocimientos científicos y tecnológicos. Este tipo de factores influyen para determinar, simultánea y conjuntamente, la participación de los académicos-investigadores en los procesos de vinculación, diseminación y transferencia de conocimiento.

Este documento consta de cuatro apartados. En el primero se presentan los antecedentes de la transferencia de conocimientos y el papel que juegan los investigadores; se revisan las principales contribuciones sobre el tema con el fin de desarrollar y proponer un esquema de análisis que permita conjuntar los diferentes factores (las variadas influencias) asociados a las actividades de transferencia de conocimiento de estos actores. Este modelo provee una base para el análisis del impacto particular de dichos factores en las acciones y estrategias de transferencia que llevan a cabo los investigadores académicos. Constituye, asimismo, el resultado de un esfuerzo por conjuntar esas diferentes influencias, de forma que permitan un análisis integral del amplio rango de aspectos que influyen en las agendas de trabajo del investigador, su conducta efectiva y la predisposición para establecer relaciones de intercambio de conocimientos con agentes no académicos.

¹ El sentido más extendido de “transferencia” alude a la “transferencia tecnológica”. Sin embargo, consideraremos un significado más amplio que incluye –además de objetos técnicos y artefactos– a muy variados componentes y formatos cognitivos en los flujos de conocimiento, entre ellos: actividades de servicios tecnológicos, de consultoría, servicios de capacitación, investigación contratada, cooperación en investigación, asesorías, la difusión, extensión e intercambio del conocimiento y la información científica básica, tanto a los usuarios e investigadores interesados, como a los profesionales, expertos y público en general.

El diseño de la investigación y los métodos son presentados en el siguiente apartado. Para cumplir con los objetivos de esta investigación se parte de una perspectiva de análisis centrada en el actor y sus percepciones. Asimismo, se presenta en esta parte un resumen de la estrategia metodológica, las técnicas e instrumentos utilizados durante la investigación empírica para obtener la información, así como de los procedimientos empleados para su procesamiento.

En el tercer apartado se presentan los resultados de la investigación empírica, donde se destacan las modalidades mediante las cuales los investigadores de Sonora desarrollan efectivamente procesos de transferencia de conocimiento. Se identifican los determinantes de su participación en dichas actividades a través de una doble estrategia: a) el análisis de los factores que promueven y obstaculizan la transferencia desde la perspectiva del investigador, y b) estimaciones del grado de influencia de diferentes factores personales y profesionales. Al final del artículo, en el cuarto apartado, se realiza un breve recuento de las principales conclusiones del estudio.

Antecedentes sobre la transferencia de conocimiento y participación de los investigadores

Generalmente, las organizaciones de investigación y desarrollo (I&D) justifican su misión desde una racionalidad que considera que, por constituir entidades dedicadas a la generación y diseminación del conocimiento científico y tecnológico, contribuyen al desarrollo socioeconómico de las naciones y regiones donde llevan a cabo sus funciones. Especialmente en una sociedad como la actual, denominada “sociedad del conocimiento” (Böhme y Stehr, 1986), la ciencia y la tecnología se han constituido en factores claves para el desarrollo social y económico de

las poblaciones. Es por eso que recientemente han ganado aceptación diversas concepciones acerca del papel más activo que debieran jugar las instituciones que generan conocimientos en el desarrollo de su entorno. Ideas como el “nuevo contrato social” (Roots y Toomey, 2000), la “tercera misión” (Laredo, 2007), el “compromiso social” del investigador (Boyer, 1990), la “ciencia útil” (Geiger, 2004), entre otras, han generado consenso entre las autoridades y organismos encargados de financiar las actividades del sector ciencia y tecnología, sobre el nuevo papel y funciones que debieran asumir estas organizaciones en la era actual.

En la medida que se profundiza en el estudio de estos tópicos, resulta evidente que las cuestiones relativas a la utilidad, la relevancia social y el impacto en general de las labores que se desarrollan en las organizaciones de investigación, plantea cuestiones fundamentales acerca del papel que están jugando al respecto tanto las instituciones, las dependencias que financian la actividad científica, las disciplinas académicas, como los investigadores mismos.

Respecto a este último tema, un estudio exploratorio en la bibliografía especializada, revela un creciente interés por conocer los mecanismos concretos mediante los cuales las organizaciones de I&D, y los académicos que laboran en ellas, diseminan o transfieren el conocimiento producido hacia el resto de la sociedad, donde se podrían potenciar sus supuestos beneficios económicos y sociales.

Durante los últimos años, ha crecido el interés académico por entender cómo es diseminado o “trasminado” hacia la sociedad el conocimiento generado y poseído por el recurso humano altamente calificado que desempeña labores de investigación. Sin embargo, aún son muy limitados los estudios acerca de los determinantes del nivel de intensidad y de la extensión con que participan los investigadores en este tipo de tareas, especialmente en nuestro país.

Estos aspectos, que constituyen la preocupación central de este escrito, han sido abordados desde diferentes perspectivas teóricas y empíricas. Generalmente, se enfatiza la importancia de los contextos económico, social, político y cultural; las características de las organizaciones; las normas sociales y los comportamientos institucionales; así como los perfiles y atributos de los individuos. Sobre todo, destacan aquellas posiciones que aluden a las diferencias en el desempeño de actividades de transferencia de conocimiento entre países, como entre organizaciones de investigación y desarrollo, determinadas por *contextos institucionales y organizacionales distintos*. Meyer Kraemer y Schmoch (1998) así como Pavitt (1998), por ejemplo, argumentan que son las condiciones legales y financieras las que explican las diferencias en cuanto a la intensidad y eficiencia de las actividades de transferencia de conocimiento.

Asimismo, otros autores sostienen que, independientemente de los ambientes institucionales, las estructuras organizacionales juegan un papel muy importante en las actividades de comercialización y transferencia del conocimiento (Bercovitz, *et al.*, 2001; Siegel, *et al.*, 2003a). El argumento de los autores es que la existencia de oficinas de transferencia y otras estructuras similares, juega un papel clave en las decisiones de los investigadores relacionadas con transferir y/o comercializar sus resultados de investigación.

Recientemente, la atención ha empezado a fijarse en determinantes a *nivel individual* de las actividades de transferencia de conocimiento que realizan los investigadores académicos, especialmente las de comercialización (Bercovitz y Feldman, 2003; Owen-Smith y Powell, 2001). Estos enfoques alternativos sugieren que las actividades de vinculación y transferencia de conocimiento que desarrollan las organizaciones

de I&D están determinadas no sólo por factores institucionales y organizacionales, sino también por las percepciones, intereses y motivaciones de los científicos en torno a su participación en estas actividades.

Específicamente, esta línea de investigación señala que los procesos generales que desencadenan los flujos e intercambio de conocimiento entre las organizaciones públicas de I&D, por un lado, y la sociedad, por el otro, depende en gran medida de las decisiones y la actuación de los propios investigadores. Si ellos no participan en las actividades de transferencia, no se activa el flujo e intercambio de conocimiento entre las organizaciones de I&D y el resto de los componentes del sistema de innovación; en este caso, a la generación del conocimiento, no le prosiguen automáticamente procesos tendientes a la diseminación, aplicación y utilización del conocimiento por el conjunto de la sociedad.

Sin embargo, las decisiones y actuaciones de los investigadores no están supeditadas al cálculo racional del actor en términos de beneficios y costos económicos, ni están libres de conflictos. Una cuestión objeto de amplios debates en los estudios actuales sobre las perspectivas de la profesión académica, es el de las consecuencias secundarias no previstas (efectos negativos) de la participación de los académicos en actividades comerciales y transferencia (Lee, 2000, Campbell y Slaughter, 1999). Una segunda área de conflicto es la llamada brecha (incompatibilidad) entre los objetivos de rigor científico y relevancia social que tienen que enfrentar quienes desempeñan la profesión de generadores de nuevos conocimientos.²

Por lo anterior, se considera para los fines de este estudio que, en contextos de menor desarrollo institucional y organizacional como el nuestro (con una notable escasez de estruc-

² Desde las ciencias sociales, se ha criticado que los actuales sistemas de valoración y recompensa del trabajo académico, que sobrevaloran el rigor teórico y metodológico y premian las publicaciones arbitradas por pares, tienen en realidad un escaso impacto y una reducida relevancia práctica y social (Pfeffer y Fong, 2002; McKelvey, 2006; Pfeffer, 2007).

turas de transferencia del conocimiento científico y tecnológico), las variables ligadas a las características y atributos de los investigadores (intereses, actitudes, valores, motivaciones) son de particular importancia. En México, por ejemplo, la investigación sobre los factores que influyen en la actitud, conducta y elecciones de los investigadores es aún muy incipiente y limitada. En particular, sólo hasta inicios de la presente década se pueden vislumbrar los trabajos pioneros en esta línea de estudios. Destaca el trabajo de López Leyva (2001), quien realiza un análisis de la vinculación de las instituciones de educación superior con el sector productivo para el noroeste de México. Este autor, desde la perspectiva de los investigadores académicos, retoma como elemento central a las características de los investigadores, así como sus percepciones y opiniones en torno al nivel de aceptación y evaluación de los posibles impactos de las actividades de comercialización del conocimiento en el seno de esta comunidad.

De manera resumida y con base en los resultados de revisión de literatura existente, podemos decir que existen tres principales influencias en la

orientación de los investigadores hacia las actividades de transferencia de conocimiento:

- Factores contextuales, entre los que se destacan las políticas y prácticas de las fuentes de financiamiento. No obstante, también juegan un papel relevante las disciplinas académicas, que conllevan una cierta cultura académica que, a su vez, ejerce cierta influencia sobre los investigadores individuales.
- Factores organizacionales, más precisamente, las políticas y prácticas particulares de la organización que emplea al investigador.
- Las motivaciones y obstáculos percibidos a nivel personal, así como las características y atributos individuales (género, edad, trayectoria académica, lugar de formación, etc.).

En la tabla 1 se presenta un resumen de diversos estudios realizados en el contexto internacional que tratan de explicar los determinantes de la expansión de las actividades de transferencia y comercialización del conocimiento a partir del análisis de datos obtenidos directamente de los investigadores.

Tabla 1
Estudios sobre la participación de investigadores en actividades de transferencia basados en información obtenida de los investigadores-científicos

Autor	Objetivo del estudio	Muestra	Nivel de análisis y variables	Método	Principales resultados
Louis, <i>et al.</i> 1989	Identificar los factores que determinan el comportamiento empresarial de los investigadores académicos	N= 778 Investigadores ciencias biológicas	<p>Variables al nivel individual: edad, sexo, sistema de creencias, actitud, productividad académica.</p> <p>Factores al nivel de grupo académico: normas locales.</p> <p>Variables al nivel organizacional: estructuras de apoyo, sistema de incentivos, tipo de institución, apoyo administrativo, <i>staff</i>, cultura empresarial en la universidad</p>	Regresión y correlación múltiple.	<p>Sugiere modelos para los diferentes tipos de actividades empresariales de los académicos.</p> <p>Las características individuales y las actitudes son los factores más importantes en colaboraciones académicos-empresas y en la participación en actividades de servicios, mientras que las normas locales lo son en actividades de comercialización</p>
Blumenthal, <i>et al.</i> 1997	Identificar los determinantes sobre investigación colaborativa y cooperación universidad-empresa desde el punto de vista de los académicos que participan en ella	N=2050 Investigadores de biotecnología (EEUU)		Regresión multivariable logística	<p>Investigadores con un <i>record</i> alto de publicaciones tienen fondos externos y mayor participación en actividades de servicios y comercialización.</p> <p>Los investigadores reportan restricciones para diseminar los resultados de parte de sus clientes</p>
Davis y Lotz 2006	Lograr una mayor comprensión de la colaboración entre académicos y empresarios (contratos de investigación, investigación colaborativa y consultoría)	N= 581 investigadores de biotecnología (Dinamarca)	Variables al nivel individual	Regresión <i>probit</i> ordenada	Una relación significativa entre un fuerte <i>record</i> en publicaciones y la cooperación con el sector productivo, a través de diferentes grupos y de diferentes modalidades de cooperación
Bercovitz y Feldman 2003	Determinantes, al nivel de las características personales, en la decisión de patentar y en la “conducta empresarial” del investigador”	Investigadores médicos de 15 departamentos de dos facultades de la Universidad John Hopkins, EEUU	Factores individuales: Características socio-demográficas, lugar de formación, edad académica, efectos del liderazgo, clima organizacional.	Regresión multivariable logística	Destaca el papel de las normas de la institución donde los investigadores laboran, el comportamiento observado en líderes y colegas (aprendizaje social del investigador)

<p>Belkhdja y Landry 2007</p>	<p>Conocer la extensión y determinantes de la colaboración entre investigadores de ciencias e ingeniería y agencias gubernamentales</p>	<p>N= 1554 Canadá Ciencias naturales e ingenierías</p>	<p>Factores Estratégicos: Recursos financieros del investigador, redes estratégicas; Costos de Transacción: tiempo dedicado a la investigación, enfoque a necesidades del usuario, iniciativa de disseminación de conocimiento; Factores contextuales: localización de la unidad de investigación</p>	<p>Regresión multivariable logística</p>	<p>Los factores asociados a la colaboración son el nivel de presupuesto, la ubicación de la universidad, la radicalidad del conocimiento, nivel de cultura de riesgo y <i>record</i> de publicaciones.</p>
<p>D'Este y Patel 2005</p>	<p>Identificar los factores que determinan la variedad de las interacciones de los investigadores con el sector productivo</p>	<p>N= 1528 Canadá 10 disciplinas de ciencias e ingenierías</p>	<p>Nivel personal: Edad, <i>status</i> laboral, historial de vinculaciones, actividades de patentamiento Características de departamento/centro: Presupuesto, calidad en investigación, tamaño <i>staff</i> de transferencia</p>	<p>Regresión logística ordenada</p>	<p>Los factores individuales son extremadamente importantes para explicar la variedad de las interacciones universidad-industria: experiencia en el pasado, edad, <i>status</i> laboral. Las características del departamento también influyen: Nivel de recursos externos, calidad de investigación</p>
<p>Landry, <i>et al.</i> 2005</p>	<p>Conocer la extensión del fenómeno de la transferencia de conocimiento por disciplinas y los determinantes del nivel de actividad</p>	<p>N= 1554 Canadá Ciencias naturales e ingenierías</p>	<p>Recursos financieros, características del conocimiento, nivel de publicaciones del investigador, capital relacional del mismo</p>	<p>Análisis multivariante: regresión múltiple</p>	<p>Las actividades de vinculación y transferencia de conocimiento no son explicadas por los mismos factores en las diferentes disciplinas. Nivel de recursos externos, orientación al usuario, tamaño de la unidad de investigación y la intensidad de contactos con usuarios, son variables que influyen transversalmente en las disciplinas</p>
<p>Brennenac-dts, <i>et al.</i> 2006</p>	<p>Importancia relativa y frecuencia de los diferentes canales de transferencia del conocimiento</p>	<p>N= 82 Universidad de Eindhoven Holanda</p>		<p>Combina encuesta con métodos cualitativos. Análisis de <i>cluster</i>, componentes principales y regresión logística multinomial</p>	<p>La reputación del investigador, sus redes personales</p>

Fuente: Elaboración propia.

Del conjunto de estos trabajos de investigación empírica se observa cómo, a partir de diferentes niveles y métodos de análisis, y tomando como referencia distintas muestras de investigadores, los estudios que han abordado este tema desde una perspectiva similar a la que presentamos, han coincidido en que identifican factores determinantes en distintos niveles: contextuales, organizacionales, y especialmente, factores personales y profesionales. Resulta significativa la diversidad de variables o factores identificados, lo que revela que el fenómeno de la transferencia del conocimiento es complejo y que en la actuación de los académicos en lo referente a actividades de transferencia intervienen factores de otra índole.

Partiendo de la revisión de literatura y de algunos ejercicios de investigación exploratoria³, se ha realizado un esfuerzo por diseñar un modelo para expresar las principales fuerzas y factores que entran en juego para determinar la partici-

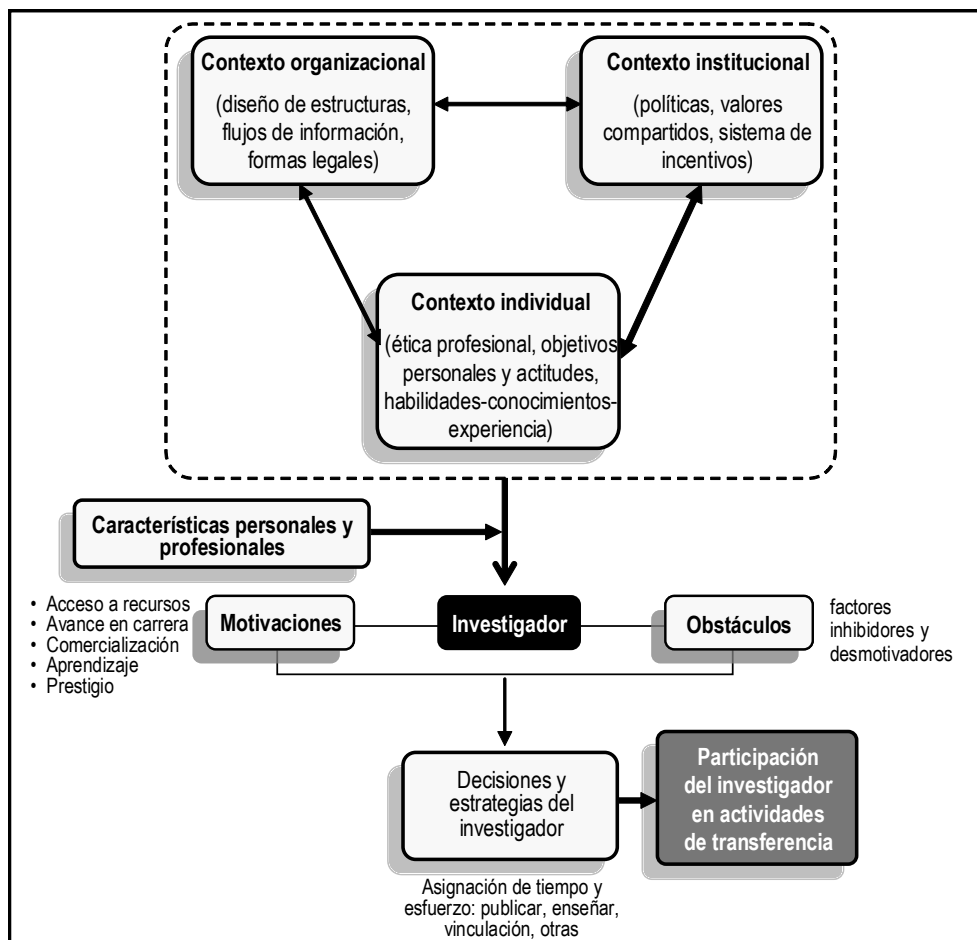
pación de los investigadores académicos en las actividades de transferencia de conocimiento; un marco de análisis que en forma coherente incorpore la diversidad de factores que intervienen al respecto.⁴

De esta manera, teniendo la perspectiva desde el actor individual, en este caso el investigador académico, el modelo de la figura 1 pretende expresar la forma en que los niveles de actividad de los investigadores en los procesos de transferencia de conocimiento, están asociados a factores tanto contextuales (institucionales y organizacionales), como a factores al nivel individual (características personales, las motivaciones y obstáculos tal como son percibidos por los investigadores, los intereses profesionales). Este tipo de factores influyen para determinar, simultánea y conjuntamente, la participación de los académicos-investigadores en los procesos de vinculación, diseminación y transferencia de conocimiento.

³ Al inicio del apartado sobre diseño y método de la investigación (apartado 3) se realiza una breve descripción del estudio exploratorio.

⁴ Un enfoque que se consideró útil para la integración de las diferentes perspectivas y niveles de análisis es el denominado nuevo institucionalismo centrado en el actor (Scharpf, 1997), cuya divisa principal es que ofrece una perspectiva relacional del actor y el contexto-estructura. Esta perspectiva aunque destaca la incidencia que tienen las instituciones sobre las percepciones, las preferencias y las capacidades de los actores individuales o colectivos, considera, que las instituciones no influyen en las decisiones de una manera determinista, puesto que siempre existen distintas posibilidades de acción que dejan un amplio margen para que los actores elijan entre diferentes opciones tácticas y estratégicas (Scharpf, 1997: 39-42)..

Figura 1
Modelo conceptual para el análisis de las actividades de transferencia de los investigadores



Fuente: Elaboración propia.

Diseño y método de la investigación

Para probar este modelo general, se desarrolló una investigación conducente a obtener evidencia empírica sobre las particularidades de este fenómeno en el estado de Sonora. Conató de dos fases. En la primera, mediante una serie de entrevistas individuales y una entrevista colectiva se realizó un estudio exploratorio con el objetivo de ampliar la información sobre factores determinantes en-

contrada en la revisión de literatura. En general, las entrevistas estuvieron dirigidas a entender la compleja interacción entre varios de los factores que determinan las agendas de trabajo de los investigadores y sus decisiones sobre establecer nexos con los sectores externos al ámbito académico. Las entrevistas fueron necesarias para recolectar información sobre los siguientes aspectos: a) tener una primera aproximación a la extensión con que se está observando el fenómeno de la

interacción entre centros de investigación y el sector productivo y social en el contexto regional; b) conocer sobre las políticas, programas y prácticas en los distintos ambientes organizacionales sobre el tema de la vinculación y transferencia en investigadores académicos, sobre la investigación orientada a usuarios, y el nivel de profusión los servicios que prestan a empresas y otros sectores, y; c) sobre la influencia de los factores identificados en el esquema analítico-conceptual, pero ahora, en el plano empírico⁵.

La segunda fase de la investigación inició en septiembre-octubre de 2007, cuando se llevó a cabo la *Encuesta Estatal de Actividades de Vinculación y Transferencia de Conocimiento de los investigadores de Sonora*, que se aplicó a investigadores académicos que laboran en organizaciones de investigación y desarrollo (tabla 2). La muestra fue seleccionada mediante la técnica de muestreo probabilístico por cuotas (n=137), distribuida el 67.2% para hombres y 32.8 % mujeres, con un rango de edad mínimo de 28 años y máximo de 66.

Tabla 2
Participantes por Institución de Adscripción

Institución	Participantes	%
Centro de investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C.	51	37.2
Universidad de Sonora (DIPA, CIFUS, Polímeros y DICTUS)	38	27.7
Instituto Nacional de Investigaciones forestales, agrícolas y Pecuarías	22	16.1
Colegio de Sonora	10	7.3
Centro Regional Universitario del Noroeste - U.A. de Chapingo (CRUNO)	8	5.8
Instituto Tecnológico de Sonora	8	5.8
Total	137	100.0

Fuente: elaboración propia

La encuesta incluyó un total de 85 reactivos que permitieron obtener información sobre las características personales y profesionales de los investigadores, las modalidades de actividades de vinculación y transferencia de conocimiento que desarrollan, la medición de su nivel de participación en tales actividades, el financiamiento de la investigación, las características de las organizaciones, así como de los factores que facilitan e inhiben la vinculación y transferencia de conocimiento.

La información obtenida mediante esta encuesta se procesó en dos ejercicios relacionados con nuestros objetivos centrales:

- a) El primero consistió en un análisis factorial exploratorio de las motivaciones y obstáculos que perciben los investigadores en torno a su participación en actividades de transferencia. El análisis factorial es una de las técnicas de análisis multivariable más utilizado en la investigación en Ciencias Sociales, que parte

⁵ Las entrevistas fueron fundamentales para identificar las variables enumeradas por los informantes como motivaciones y obstáculos percibidos para participar en actividades de transferencia del conocimiento, que se reportan en las tablas 4 y 5 más adelante.

del principio de causalidad múltiple, según este, los hechos y fenómenos sociales son explicados no sólo por una única causa sino por una gran variedad de ellas.⁶ Se utilizó como método de extracción el análisis de componentes principales, y como método de rotación, el Varimax con rotación Kaiser.

b) En segundo lugar, se elaboró un análisis de la importancia de los factores individuales mediante pruebas de hipótesis. Para la medición del nivel de participación de los investigadores en actividades de transferencia se construyó el *índice de participación en actividades de transferencia de conocimiento (I.T.)* que pondera los indicadores de incidencia de cada investigador en las 8 modalidades particulares de actividad que se consideraron las más apropiadas para expresar el nivel de participación del investigador en la transferencia de conocimiento: i) número de proyectos de investigación aplicada con fondos Conacyt; ii) número de proyectos comisionados o bajo contrato; iii) número de proyectos de colaboración en I+D; iv) número de servicios de consultoría; v) número de cursos de capacitación con grupos no académicos; vi) interacción y redes sociales; vii) actividades de difusión y divulgación; y, viii) proveer servicios tecnológicos.⁷

Posteriormente se realizaron pruebas de hipótesis, que relacionan las características

socio-profesionales de los investigadores y su participación en actividades de transferencia del conocimiento, con el fin de responder la pregunta acerca de quienes están participando en actividades de transferencia. Estas pruebas asumieron las dos siguientes modalidades:

- Cuando la pregunta se refiere a diferencias entre las medias de dos grupos de datos se aplicó la prueba *t de Student*. Este fue el caso de los variables: género, categoría laboral, grado, pertenencia al SNI y estudios en el extranjero.
- En tanto que se realizó Análisis de Varianza (ANOVA, de una vía) cuando se trató de comparar las medias en el nivel de participación entre más de 2 grupos, como fue el caso de la clasificación de grupos por edad, prestigio académico y producción en investigación.

Principales resultados

Las modalidades de las actividades de transferencia de conocimiento

Características de la muestra de investigadores

La “Encuesta Estatal de Actividades de Vinculación y Transferencia de Conocimiento” fue respondida por 137 investigadores que laboran en organizaciones dedicadas a la investigación cien-

⁶ En este contexto, el objetivo general del análisis multivariable no es otro que el de analizar simultáneamente un importante número de variables observables de una muestra de individuos. En particular, el análisis factorial tiene por cometido reducir un conjunto v de variables aleatorias (interrelacionadas), en un grupo de factores (f) latentes (independientes), de tal forma que f factores siempre serán, en número inferior a las v variables iniciales. Los factores reflejan la síntesis de la información redundante de las variables. En última instancia, el éxito de esta técnica viene dado en la medida que su resolución cumpla con dos requisitos básicos: *parsimonia* (todo modelo debe ser más simple que los datos en los que se basa) y los factores deben tener el atributo de la *interpretabilidad*.

⁷ La información obtenida en esta sección fue sometida a una re-codificación para simplificar y homogenizar los datos, debido a las siguientes razones, así, el dato registrado ahora para cada modalidad de vinculación tomaba uno de los 3 valores posibles (un valor mínimo igual a 0 y un valor máximo igual a 2), de acuerdo al nivel de actividad reportado en cada una de las 8 modalidades de la vinculación consideradas. En un segundo momento, se realizó una sumatoria de los 8 nuevos registros que tenía ahora cada investigador, obteniéndose así un índice compuesto del nivel de actividad en vinculación y transferencia de conocimiento para cada investigador, y que la expresa en dos dimensiones: intensidad y variedad. Este índice tomó ahora valores de un mínimo de 0 y un máximo de 15.

tífica y tecnológica, 92 hombres (67.2%) y 45 mujeres (32.8%). Su edad promedio es de 47.5 años, con una edad mínima de 28 años y una máxima de 66.1; son profesores-investigadores titulares (81%) y 26 profesores-investigadores asociados o alguna categoría equivalente (19%).

De acuerdo al grado de escolaridad, 71 son doctores (52%) y 66 maestros (48%). El 31.4% de los investigadores pertenecen al SNI y casi la mitad, el 47.4%, ha realizado algún tipo de estudios en el extranjero, principalmente en Estados Unidos. De los investigadores pertenecientes al SNI, la mayoría posee el nombramiento de investigador nacional nivel I (20.4% de la muestra).

En cuanto a la distribución por disciplinas científicas, la mayor parte de los integrantes de la muestra corresponde al área de biotecnología y ciencias agropecuarias. A estas disciplinas pertenece el 41% de los investigadores, 23.4% a las ciencias químico-biológicas y 13.1% a las ciencias sociales. Las demás áreas tienen tasas de representación inferiores al 10%.

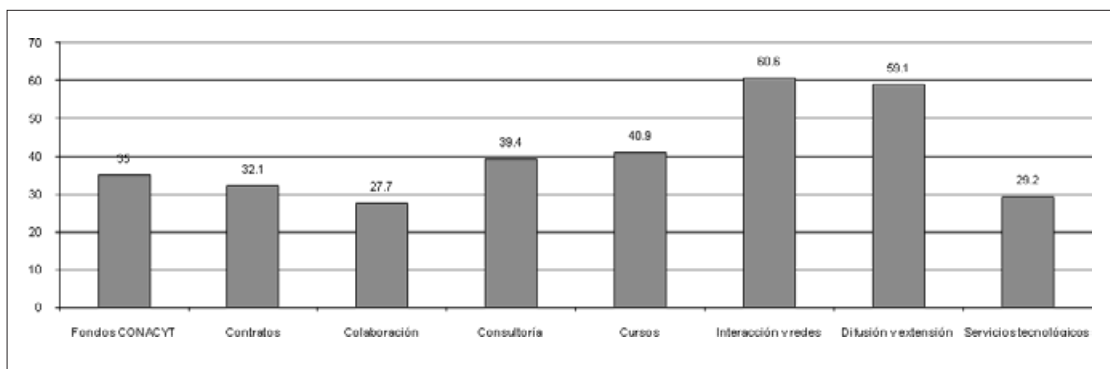
En conjunto, los participantes en el estudio informaron que dedican la mayor parte del tiempo de trabajo a las actividades de investigación, correspondiendo a esta actividad particular el

55.6% del tiempo de trabajo. En lo que respecta a las actividades de docencia y vinculación/transferencia, cada una absorbe alrededor del 15-16% del tiempo de trabajo, mientras que las actividades de gestión y administración alrededor del 12%.

Las modalidades de transferencia de conocimiento de los investigadores

La gráfica 1 muestra qué tan extendidas están las diferentes modalidades de vinculación y transferencia de conocimiento entre los investigadores académicos del estado de Sonora. Estos resultados expresan, en primer lugar, que los investigadores interactúan y transfieren conocimientos a través de una variedad de “canales” o modalidades. En segundo lugar, que las actividades de vinculación y transferencia están muy extendidas entre los investigadores del estado de Sonora. Las altas tasas de participación de los investigadores en estas actividades, significan que la vinculación y transferencia, lejos de ser un evento raro o eventual entre la comunidad de investigadores, son eventos cada vez más variados y frecuentes (D’Este y Patel, 2005).

Gráfica 1
Proporción de investigadores que participan en actividades de transferencia por modalidad (%)



Fuente: Elaboración propia.

Los “canales de transferencia” más utilizados por los investigadores son las interacciones informales y la participación en redes sociales, así como las actividades de divulgación. Los resultados son concordantes con los de otros estudios que recientemente han insistido en señalar que las actividades de comercialización (patentes, creación de empresas, consultoría) están aún lejos de constituirse como las actividades que prevalecen dentro de las distintas modalidades de la vinculación y la transferencia de conocimiento (Shartinger, 2001). Esto es importante y resulta paradójico debido a la exagerada atención prestada a este tipo de actividades en la literatura sobre el tema y en las políticas actuales de innovación. En este aspecto, han privado los estudios que destacan sólo los beneficios económicos de las

actividades de vinculación y transferencia de conocimiento (Godin y Dore, 2003), exagerando la atención en los posibles impactos económicos de estos procesos, y soslayando notablemente las implicaciones y potencialidades en cuanto a beneficios de corte social, ambiental y humanista.

Actividades de transferencia de conocimiento por área académica

La tabla 3 muestra la forma en que se distribuye la “tasa de participación” de los investigadores pertenecientes a las distintas disciplinas científicas, en cada una de las ocho modalidades de vinculación y transferencia de conocimiento que hemos identificado previamente para nuestro análisis.

Tabla 3
Proporción de investigadores que participan en actividades de transferencia, por modalidad y por área académica (%)

	Área académica							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	Todas
Fondos Conacyt	25.0	31.3	20.0	28.6	44.4	32.1	70.0	35.0
Contratos de I&D	25.0	34.4	0.0	28.6	66.7	25.0	40.0	32.2
Colaboración en I&D	25.0	25.0	10.0	57.1	44.4	25.0	20.0	27.7
Consultorías	0.0	37.5	20.0	71.4	55.6	37.5	40.0	39.4
Cursos	0.0	31.3	40.0	57.1	44.4	50.0	20.0	40.9
Interacción y redes sociales	25.0	59.4	40.0	28.6	88.9	67.9	30.0	60.6
Difusión y extensión	50.0	62.5	60.0	71.4	66.7	58.9	30.0	59.1
Servicios tecnológicos	25.0	46.9	30.0	0.0	5.6	32.1	20.0	29.2

I. Físico-matemáticas

IV. Humanidades y Cs. de la conducta

VII. Ingenierías y tecnologías

II. Químico-biológicas

V. Cs. sociales

III. Medicina y Cs. de la salud

VI. Biotecnología y Cs. agropecuarias

Fuente: Elaboración propia. n=137

Los resultados confirman que las disciplinas científicas juegan un papel muy importante como un factor que determina el tipo de interacciones que los investigadores académicos establecen con los sectores externos. Resulta evidente que las formas en que el conocimiento puede ser aplicado y utilizado fuera del ámbito científico-académico varían entre las áreas o disciplinas. Como lo sugieren Mollas, *et al.* (2002) existen, en primer lugar, diferencias obvias entre disciplinas más aplicadas por definición (como las ingenierías, las ciencias agronómicas, las de la salud, la educación y las económico-administrativas) y aquellas disciplinas de tipo más teórico (como la física teórica y la filosofía). Mientras que en las primeras pueden existir canales directos para su aplicación, en las segundas el impacto de la actividad académica en la economía y el bienestar social es muy probable que sea en el largo plazo y de forma indirecta⁸.

Determinantes de la participación de los investigadores en actividades de transferencia de conocimiento

Factores que promueven y obstaculizan la transferencia desde la perspectiva del investigador

Para analizar las respuestas del cuestionario aplicado sobre los factores que motivan y obstaculizan la participación de los investigadores en actividades de vinculación, se ha desarrollado un análisis de componentes principales para el conjunto de ítems dedicados a estos dos aspectos. Nuestros objetivos son los siguientes:

- Agregar a los ítems los factores más importantes que pueden servir para analizar diferencias en un nivel más agregado
- Considerar las diferencias entre aspectos específicos al interior de los grupos homogéneos de *ítems*.

Facilitadores de la transferencia de conocimiento

En la tabla 4 se reportan los resultados del análisis de componentes principales para los factores que motivan la participación de los investigadores en actividades de vinculación. En primer lugar, se puede destacar que el procedimiento de extracción separó ítems de motivaciones en cuatro factores o componentes.

Estos resultados muestran que son fundamentalmente cuatro tipos de motivaciones las que pueden identificarse:

- i. Los beneficios personales, que incluyen ganancias personales y oportunidades de hacer dinero, el prestigio personal, la reputación, una mayor visibilidad. Entre estos aspectos destaca que, no son las ganancias monetarias personales las consideraciones que influyen más en este grupo de ítems. De manera interesante, los investigadores destacan por encima del interés económico directo, consideraciones que tienen que ver con el prestigio y la visibilidad personal, así como esfuerzos por realizar estrategias competitivas de adaptación frente a la conducta observada por sus compañeros de trabajo.
- ii. Motivaciones de tipo intrínseco, ajenas al interés económico o a la expectativa de obtener

⁸ Cabe señalar que existen también disciplinas que se encuentran directamente conectadas con áreas emergentes de la actividad económica, donde las entradas a los mercados de competencia son bajas, y en las que se puede realizar una conexión directa entre la actividad científica y la explotación de los descubrimientos científicos a través de nuevas empresas, por ejemplo. Estas formas de explotación de los nuevos conocimientos son comunes en sectores emergentes que se basan en la ciencia tales como la biotecnología y las tecnologías de la información.

Tabla 4
Motivaciones del investigador para participar en actividades de vinculación y transferencia: análisis factorial exploratorio

	Media	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4
Compromiso de contribuir con algo a la sociedad	4.3		0.740		
Explorar en la aplicación de mis investigaciones	4.1		0.576		
Obtener conocimientos acerca de los problemas prácticos	4.0		0.688		
Incrementar las oportunidades para los estudiantes	3.8		0.488		
Satisfacción que da el contacto con actores no-académicos	3.8		0.797		
Obtener recursos adicionales para los proyectos	3.8				0.855
Dar cumplimiento a la misión de vinculación de la institución	3.7		0.659		
Porque los recursos externos son indispensables	3.5				0.812
Generar ingresos para tener mayor seguridad en el trabajo	3.2	0.673			
Obtener créditos para otras evaluaciones (externas)	3.0			0.760	
Obtener créditos para concursos por estímulos	3.0			0.762	
Obtener créditos para recategorización o promoción	2.9			0.686	
Perspectiva de obtener ingresos personales	2.9	0.679			
Contar con recursos propios, reconocimiento y prestigio	2.9	0.745			
Que son muchas las oportunidades en el exterior	2.7	0.593			
Visibilidad para posibles contratos con otras organizaciones	2.4	0.708			
Reducir las cargas de trabajo en otras funciones	2.2	0.682			
Que la mayor parte de mis colegas lo esté haciendo	2.1	0.717			
Proporción de la varianza explicada (%)		22.610	16.394	13.915	9.854
Proporción acumulada de la varianza explicada (%)		22.610	39.004	52.92	62.773

Método de extracción: Análisis de componente principal

Método de rotación: Varimax con normalización Kaiser

Fuente: Elaboración propia

una recompensa o beneficio personal pecuniario, y más ligada a valores éticos de corte altruista (compromiso social) y a beneficios de tipo académico-profesional.

iii. Incentivos institucionales u organizacionales, donde el investigador incorpora cálculos sobre la posible aportación que las actividades de vinculación/transferencia representan para las evaluaciones a que es sometido el investigador para la asignación de estímulos y puestos de trabajo.

iv. La obtención de recursos financieros, provenientes de fuentes distintas a la propia institución, para el desarrollo de las actividades relacionadas con el trabajo de investigación. Las motivaciones de este grupo específicamente tienen que ver con la obtención de recursos financieros de fuentes externas, ya sea para complementar los recursos internos o para reemplazarlos ante su inexistencia. A este grupo podemos denominarlo como “recursos financieros externos”.

La literatura sobre el tema ya ha sugerido que los académicos se relacionen con agentes no académicos por una multiplicidad de razones. La investigación sobre los determinantes individuales del comportamiento de los académicos concerniente a la vinculación/transferencia ha producido visiones en conflicto en torno a cuáles son los factores relevantes. Algunos autores han sostenido que las ganancias monetarias juegan un papel crucial. Dasgupta y David (1994), por ejemplo, presentan un modelo de acuerdo al cual los científicos trabajan en la ciencia en la etapa inicial de su carrera para establecer una reputación que les permita luego obtener salarios altos en el sector privado en etapas posteriores de su carrera.

Sin embargo, otros autores han encontrado que las consideraciones propias del trabajo investigativo constituyen la motivación primaria de los investigadores para participar en actividades de vinculación/transferencia (Lee, 2000; Meyer-Kramer y Schmoch, 1998). De acuerdo con este argumento, la colaboración está determinada principalmente por el deseo de los académicos de avanzar en sus propias agendas de investigación. Por tanto, la vinculación con otros sectores puede estar informada por el deseo de asegurar fondos para estudiantes de posgrado, contar con acceso a laboratorios y equipos, obtener información sobre la aplicabilidad real de los conocimientos propios de su área de investigación, probar estas aplicaciones prácticas y complementar el financiamiento de las propias investigaciones. Estas visiones conflictivas indican que éste es un fenómeno complejo caracterizado por posibles patrones heterogéneos de comportamiento. En primer lugar, porque las distintas racionalidades u objetivos que impulsan la participación de los investigadores son de distinta naturaleza, como

hemos podido constatarlo, y actúan de manera concomitante.

Factores que obstaculizan la transferencia del conocimiento

En segundo lugar, se deben tener en cuenta también los factores que actúan en contra de la participación. El análisis factorial exploratorio permitió identificar dos factores principales (tabla 5):

- a) Los investigadores tienden a actuar estratégicamente, haciendo cálculos apriorísticos de los beneficios esperados u obtenidos por la participación, cuando éstos son muy bajos, se ven inhibidos a involucrarse en estas actividades. Es clara aquí la influencia de aspectos relacionados con los sistemas de valores (escaso reconocimiento de los colegas) y recompensas (estímulos, recompensas) en el trabajo académico.
- b) El segundo factor está integrado por aquellos aspectos que tienen que ver con los intereses profesionales y personales, pero no en el sentido de expectativa de beneficios u obtención de los incentivos institucionales u organizacionales, sino en cálculo de costos de oportunidad que les puede acarrear involucrarse en actividades que pueden distraer del avance de la carrera académica, que pueden quitar tiempo disponible para actividades centrales para este avance, como es la construcción de un record de publicaciones. Asimismo, la desconfianza en las propias capacidades para llevar a cabo de manera exitosa estas actividades y cuestiones como la satisfacción personal que se encuentra en ellas, se localizan entre este grupo de factores inhibidores de la participación.

Tabla 5
Obstáculos que el investigador enfrenta para participar en actividades de vinculación y transferencia: análisis factorial exploratorio

	Media	Factor 1	Factor 2
Disponibilidad de tiempo para este tipo de actividades	2.9		0.707
Falta de información sobre oportunidades de vinculación	2.9		0.484
Más interés en los indicadores personales de publicaciones y/o docencia	2.9		0.474
Falta de apoyo de las autoridades y administración de la institución	2.7	0.705	
No recibir algo equiparable al tiempo y esfuerzo invertidos en estas actividades	2.5	0.595	
El manejo de los recursos propios limita las compensaciones monetarias	2.4	0.850	
La vinculación aporta escasos créditos para estímulos	2.4	0.881	
La vinculación aporta escasos créditos para promoción laboral	2.3	0.920	
Falta de capacidades para desempeñar estas actividades	2.1		0.738
No disfrutar en lo personal de desarrollar este tipo de actividades	2.1		0.607
La actitud negativa de mis colegas hacia las actividades de vinculación	1.8	0.573	
Proporción de la varianza explicada (%)		33.958	33.958
Proporción acumulada de la varianza explicada (%)		21.280	55.239

Método de extracción: Análisis de componente principal

Método de rotación: Varimax con normalización Kaiser

Fuente: Elaboración propia

El *locus* de la motivación fue un factor en la configuración de la percepción y hace que se distingan los participantes de los no participantes. La motivación interna fue una característica de aquellos que estaban más involucrados en las actividades: estos académicos valoran beneficios que les significan una satisfacción personal, y los procuran cuando realizan estas actividades. Aunque el intercambio no siempre fuera percibido como equiparable cuando se les comparaba con las recompensas externas, los beneficios de la participación en relación con las motivaciones personales pesan más que los costos en términos del tiempo y el esfuerzo invertidos.

Los miembros del personal académico identificados como no participantes o participantes modestos, están motivados extrínsecamente. Para ellos, estas actividades representan una mala inversión, lo que se obtiene no está en correspondencia con lo que se tiene que invertir. A la hora

de decidir si participan, es muy importante sopesar, por una parte, lo que tendrían que invertir en esas actividades y, por otra, lo que podrían obtener en términos de recompensas institucionales tangibles. De esta forma, deciden no participar o lo hacen sólo de forma muy marginal, porque los costos percibidos (en términos de tiempo y esfuerzo) no retribuyen con los beneficios suficientes como para garantizar la inversión (en términos de recompensas y estímulos).

La relevancia de los factores personales y profesionales

En esta sección se profundiza sobre la forma en que algunas características personales y profesionales de los investigadores influyen en el nivel de participación de los investigadores en actividades de transferencia de conocimiento.

Para este tipo de análisis, proponemos el *índice de transferencia* (IT) como la variable dependiente, la cual refleja el nivel de participación de los investigadores en estas actividades, que captura, como un índice compuesto, tanto la variedad de la participación en distintas modalidades de vinculación/transferencia, así como la intensidad o frecuencia de participación. Para ello se utiliza simultáneamente la información proporcionada por la encuesta sobre la incursión de cada investigador en cada una de las ocho modalidades de vinculación y transferencia identificadas.

Edad del investigador y actividades de transferencia

Para indagar si la edad del investigador es un factor que hace una diferencia en los niveles individuales de participación en actividades de vinculación/transferencia, se corrió una prueba de varianza de una vía entre este índice y los investigadores clasificados por su edad. Los resultados de esta prueba muestran que,

efectivamente, la edad es un factor que afecta la participación del investigador en actividades de transferencia. El alto estadístico F obtenido y el nivel de significancia así lo demuestran en esta prueba de hipótesis [$F(3, 137) = 5.16, P < .001$] (tabla 6)⁹.

Es relevante señalar que estos resultados contradicen a otros autores en trabajos recientes. Bercovitz y Feldman (2003), por ejemplo, estudiaron a los investigadores de dos prestigiosas universidades de EEUU, encontraron que la “edad académica” tenía un efecto negativo sobre la participación en actividades de transferencia tecnológica. Las explicaciones están basadas en argumentaciones de corte “culturalista”, para Bercovitz y Feldman (2003, 2008), por ejemplo, mientras más tiempo ha transcurrido desde que el investigador completó su formación, es más probable que haya estado más expuesto y haya adoptado los valores tradicionales de la ciencia, que favorecen más la comunicación entre la comunidad científica y desdeñan la diseminación hacia el resto de los sectores sociales. Un

Tabla 6
Influencia de la edad de los investigadores sobre el nivel de participación en actividades de transferencia

	n ^a	Media del I.T. ^b	D.E. ^c	gl ^d	F ^e
Rango de edad				3	5.16***
≤ 43	35	3.51	2.62		
44 a 48	40	5.13	2.80		
49 a 51	32	6.25	3.42		
≥ 52	30	4.97	2.55		

***p<.001

a Número de investigadores en el grupo

b Valor de la media del índice de transferencia de conocimiento por grupo

c Desviación estándar

d Grados de libertad

e Valor del estadígrafo F

Fuente: Elaboración propia

⁹ Cabe aclarar que debido a la forma en que se comportan las medias de vinculación por grupo de edad, en forma de U invertida, pueden estar implicadas consideraciones que tienen que ver con el ciclo de vida de los académicos y otras relacionadas con la retención de los investigadores jóvenes a involucrarse en este tipo de actividades.

argumento similar es que los investigadores de mayor edad, estarán mas “socializados” con el sistema de evaluación y recompensas académico-tradicional, y por tanto, más reticentes a colaborar y participar en el intercambio de conocimiento con los sectores extra-académicos.

El papel del estatus laboral

Una de las variables atributivas de interés es el estatus laboral de los investigadores, que va de la mano del grado académico. Los resultados de la prueba *T de Student* revelan que existen diferencias significativas de participación en actividades de vinculación y transferencia entre investigadores titulares y asociados: los primeros tienen tasa de actividad superior en este rubro. La probabilidad de que esta diferencia se deba al azar es muy baja ($p < .001$). (tabla 7).

Estos resultados son congruentes con los obtenidos por otros autores (Brennenraedts, *et al.*,

2006; Link, *et al.*, 2007), quienes encuentran que los miembros del *staff* académico que cuentan con las categorías laborales más altas (titularidad), se muestran más propensos a involucrarse en actividades de transferencia, en comparación con aquellos que no cuentan con este estatus. Link, *et al.* (2007) proveen una interpretación de esta relación positiva que se basa en la “ventaja acumulada” y “ventaja de demanda” que poseen los investigadores que han logrado los estatus laborales más altos. Estos autores argumentan que los académicos que han obtenido su “definitividad”, han pasado por un largo periodo de experiencia en el que han adquirido las habilidades y han producido trabajos útiles para los sectores productivo, social y gubernamental. Asimismo, cuentan con una trayectoria que les ha permitido desarrollar redes sociales, que pueden incluir a agentes no-académicos.

Por estas razones, puede esperarse que los académicos con un puesto definitivo y con la

Tabla 7
Influencia de la categoría laboral, el grado académico, la membresía SNI y los estudios en el extranjero sobre el nivel de participación en actividades de transferencia

	Media del I.T. ^a	D.E. ^b	T ^c
Categoría laboral			2.95***
Titulares	5.28	2.97	
Asociados, técnicos y menores	3.50	2.71	
Grado académico			-0.24
Con doctorado	5.00	3.07	
Menor al doctorado	4.88	2.93	
Membresía en el SNI			0.26
Si	4.99	2.84	
No	4.84	3.33	
Estudios en el extranjero			-1.18
Si	5.26	2.89	
No	4.65	3.09	

*** $p < .001$

a Valor de la media del índice de transferencia de conocimiento por grupo

b Desviación estándar

c Valor del estadígrafo *T de Student*

Fuente: Elaboración propia

titularidad, sean objeto de una mayor demanda por parte de los clientes potenciales. También puede esperarse que tales trabajadores académicos posean una mayor inclinación o proclividad a convertirse en proveedores de tales servicios. El hecho de que la meta de la titularidad haya sido alcanzada, significa que estos académicos probablemente tengan más libertad para participar en actividades que, aunque sean importantes para ellos y sus instituciones, podrán tener beneficios muy limitados cuando se está aún en proceso de conseguir la titularidad.

La influencia del grado, la membresía al SNI y los estudios en el extranjero

Para profundizar en las implicaciones de las características profesionales de los investigadores y la relación con el nivel de participación en actividades de vinculación/transferencia, se realizaron también algunas pruebas de hipótesis para evaluar las diferencias entre los investigadores. En la tabla 7 también se presentan los resultados para los siguientes atributos de los investigadores académicos sonorenses: escolaridad máxima, SNI y estudios en el extranjero.

Los resultados en este caso, muestran que el nivel de participación del investigador en actividades de vinculación y transferencia de conocimiento, es independiente de las características que presente el investigador respecto a estos tres indicadores. No existe una relación estadísticamente significativa entre estos atributos de los investigadores y la participación en dichas actividades.

En el caso de la pertenencia al sistema, los resultados se pueden explicar por el hecho de que los investigadores que poseen este reconocimiento enfrentan influencias en contrasentido que “anulan” los efectos de este atributo. Por un lado, debido a esta condición tales investigadores son más “sensibles” a la influencia del sistema de

valores y reconocimientos que tradicionalmente ha imperado en el medio académico, donde las funciones académicas asociadas a la diseminación y transferencia del conocimiento hacia fuera del ámbito académico han tenido históricamente un lugar más bien marginal o periférico. En la encuesta aplicada, los investigadores pertenecientes al sistema, consideran como un factor que los desmotiva de manera importante la escasa contribución en créditos que les significan tales actividades en las evaluaciones realizadas por tal institución.

Por otro lado, la reputación entre colegas, el reconocimiento entre la comunidad científica que representa la permanencia al sistema, representa una mayor visibilidad o prestigio social. Los resultados sobre la relación entre prestigio personal del académico y nivel de participación, que discutimos más adelante, demuestran una asociación positiva. Los investigadores que tienen una buena reputación son percibidos como más útiles por parte de los socios potenciales del mundo empresarial, social o gubernamental.

El que los investigadores hayan realizado estudios en el extranjero no hizo tampoco una diferencia en cuanto al nivel de involucramiento en actividades de vinculación/transferencia. Esta cuestión pudiera tener implicaciones importantes en términos de política científica y tecnológica nacional, debido a que una parte sustancial de la investigación científica y tecnológica es realizada por investigadores académicos que han llevado a cabo estancias de formación en universidades del extranjero, especialmente de doctorado, y sustancialmente en los Estados Unidos. Bercovitz y Feldman (2003; 2008) concluyen que la decisión de participar en actividades de transferencia de tecnología hacia la industria por parte de los académicos de dos conocidas universidades de Estados Unidos depende del tipo de entrenamiento que han tenido en su etapa de formación y de la influencia de líderes y colegas.

La relación entre el prestigio académico y las actividades de transferencia del investigador

Con frecuencia se asume que sólo los “malos científicos” son quienes tiene que hacer labores de diseminación del conocimiento hacia audiencias no académicas y tienen que adaptarse al financiamiento externo, mientras que los “buenos científicos” consiguen los recursos y publican sus hallazgos sin necesidad de adaptar sus prácticas de gestión y realización de la investigación. En la tabla 8 se muestran los resultados de una prueba de hipótesis de ANOVA entre nivel de prestigio¹⁰

y nivel de participación de los investigadores en actividades de vinculación y transferencia.

Los resultados muestran que el prestigio personal del investigador hace una diferencia (estadísticamente significativa) sobre el nivel de participación en actividades de vinculación/transferencia. Una perspectiva que puede ser útil para entender la influencia de este factor, es la sostenida por autores como Estébanez y Korsunsky (2003) quienes argumentan que diversos tipos de recursos y capacidades, como el capital simbólico (el reconocimiento y legitimación) y el capital social del investigador (sus redes sociales), deben ser considerados para explicar

Tabla 8
Influencia del prestigio y la productividad académica sobre el nivel de participación en actividades de transferencia

Grupo	n ^a	Media del I.T. ^b	D.E. ^c	gl ^d	F ^e
Prestigio como académico				3	11.79***
Bajo	30	3.13	2.05		
Medio	32	4.75	2.77		
Alto	39	4.59	2.64		
Muy alto	36	7.00	3.12		
Productividad académica				3	2.25
Baja	34	4.26	2.71		
Media	36	4.33	2.75		
Alta	33	5.58	3.06		
Muy alta	34	5.65	2.99		

***p<.001

a Número de investigadores en el grupo

b Valor de la media del índice de transferencia de conocimiento por grupo

c Desviación estándar

d Grados de libertad

e Valor del estadígrafo F

Fuente: Elaboración propia

¹⁰ Los investigadores fueron clasificados de acuerdo con su reputación dentro de la comunidad científica con base en los siguientes indicadores tomados de la segunda sección de la encuesta: a) actividad como revisores-dictaminadores de revistas de carácter estrictamente académico y en comités de asignación de becas de investigación; b) ser miembros de comités editoriales; c) ser miembros de comités de programas especiales o de conferencias internacionales; d) conferencista internacional; y e) investigador visitante.

las diferencias en el nivel de participación de los investigadores en actividades de transferencia.

La relación entre la productividad académica y las actividades de transferencia del investigador

Existe un amplio debate sobre la relación particular entre estas dos variables de desempeño personal del investigador académico. Por un lado, los enfoques del “empuje de la ciencia”, abrigados en una concepción lineal de la innovación y el desarrollo tecnológico propugnan una relación positiva entre estas dos variables; por el otro, las posturas más críticas de las relaciones de los académicos con agentes externos a su medio, postulan que entre otras “consecuencias negativas” de la incursión de los académicos en estas actividades, estará su desvío de las actividades académicas tradicionales que llevan a la expansión de la frontera del conocimiento (un “efecto desplazamiento” de la vinculación/transferencia sobre las publicaciones).

Aunque en desacuerdo, ambas posturas tienen en común que predicen un impacto del nivel de publicaciones sobre el nivel de actividad en vinculación/transferencia de los investigadores, por lo que es interesante plantear una prueba de hipótesis entre estas dos variables: el *índice de publicaciones*¹¹ y el *índice de participación en actividades de vinculación/transferencia* de los investigadores (tabla 8).

Los resultados demuestran que el nivel de publicaciones de los investigadores no hace una diferencia significativa, estadísticamente, en cuanto a los niveles de actividades de transferencia de

conocimiento analizados por grupos. En cierta forma, estos resultados son sorprendentes, debido a que una proporción importante de los estudios empíricos sobre los determinantes de la participación de los científicos académicos en actividades de comercialización, vinculación y transferencia, centrados todos ellos en evidencia obtenida al nivel individual, han arrojado resultados que favorecen una relación positiva entre el record personal de publicaciones y la participación en dichas actividades (Blumenthal, *et al.*, 1997; Davis y Lotz, 2006; Belkhdja y Landry, 2007).

Sin embargo, la evidencia obtenida en este estudio no permite apoyar la posición sobre los efectos benéficos, complementarios, o de reforzamiento, entre publicaciones y transferencia, defendida por buena parte de los estudios empíricos realizados hasta ahora en otros contextos. Pero, por otro lado, tampoco permiten apoyar la posición que sustenta la existencia de conflictos, expresados en efectos negativos, fundamentalmente de exclusión entre estas dos actividades académicas.

La principal implicación de nuestros resultados en este renglón, es que permiten cuestionar la presunción de efectos de desplazamientos o exclusión (*crowding-out effects*) entre las actividades de vinculación-transferencia y las publicaciones, al nivel de los científicos académicos en lo individual. En otras palabras, lo anterior quiere decir que, aparentemente, a nivel general no existe una incompatibilidad fundamental entre ser un autor prolífico de trabajos científicamente relevantes (modo 1) y realizar investigaciones que puedan ser socialmente beneficiosas o comercialmente exitosas (modo 2).¹²

¹¹ En la encuesta se solicitó a los informantes que hicieran un registro del número de publicaciones realizadas por tipo. Una vez obtenida esta información los números en bruto se codificaron de manera que estuviera ponderada cada tipo de publicación por su importancia relativa, de esta manera los libros recibieron un puntaje de 5, los artículos 3, los capítulos en libro 2, las publicaciones en memorias de eventos colectivos y las notas y reseñas 1. Los puntajes con esta nueva ponderación se sumaron para obtener un indicador agregado del nivel de publicaciones por investigador.

¹² La distinción se debe a Gibbons. *et al.* (1994). Esta perspectiva —que los autores expandieron en obras posteriores— tuvieron enorme repercusión. Términos como “contexto de aplicación”, “nuevo contrato social”, “Modo 2” y “ciencia postacadémica” comenzaron a aparecer de forma recurrente en boca de políticos y funcionarios de los sistemas científicos.

Por lo tanto, los resultados de nuestro análisis no confirman la presencia de un problema de “desplazamiento” en términos de un presunto proceso de sustituciones de la producción de publicaciones científicas por publicaciones más orientadas a las ciencias aplicadas. Estos hallazgos sugieren que hasta el momento, no parece haber ocurrido un efecto *trade off* entre actividades empresariales (y de ciencia más relevante) y las actividades científicas. Los resultados ofrecen cierta confirmación de la posibilidad de explotar sinergias de investigación, o la “fertilización cruzada”, que puede ocurrir cuando los temas de investigación en ambos ámbitos de actividad están estrechamente relacionados (Carayol, 2003). Sobre la base de los resultados de la presente investigación podemos concluir que es factible organizar las actividades científicas y empresariales, sin que uno de ellas ponga en peligro la otra.

Conclusiones

La participación de los investigadores académicos en actividades de vinculación y transferencia, como se pudo observar en este trabajo, es un hecho complejo en el que intervienen factores de diversa índole. Aquí se integraron las principales aportaciones existentes en la literatura en un esquema de análisis dirigido a indagar sobre los factores que influyen en la transferencia y flujos de conocimiento desde las organizaciones y comunidades científicas, pero especialmente desde el individuo encargado de la generación de nuevo conocimiento científico y tecnológico: el investigador académico.

Partiendo de las actividades concretas de transferencia de conocimiento, se obtuvo evidencia estadística que indica que los investigadores desarrollan más actividades de transferencia de tipo no comercial que aquellas de carácter eminentemente comercial que implican la explotación de derechos de propiedad intelectual. De esta manera, esta investigación ha adicionado

nuevo conocimiento a la relativamente poca evidencia empírica sobre transferencia de conocimiento, mediante un marco conceptual y una perspectiva más amplia que la comercialización. Asimismo, se obtuvo evidencia que indica que los investigadores en ciertas áreas de investigación son mucho más activos en transferencia de conocimiento que aquéllos que se encuentran en otras áreas.

Estos resultados tienen algunas implicaciones prácticas, especialmente, dada la frecuencia de la transferencia de conocimiento no comercial, debe ponerse más atención a las actividades de transferencia de conocimiento que no implican la comercialización de los derechos de propiedad intelectual. Consecuentemente, el mandato de las oficinas y departamentos de vinculación/transferencia podría ser revisado a fin de crear oportunidades para compartir socialmente conocimiento no comercial.

Adicionalmente, obtuvimos evidencia que muestra qué tipo de factores son más determinantes y explican mejor la transferencia de conocimiento desarrollada por los investigadores. No sólo los factores institucionales y organizacionales son importantes, sino también los aspectos relacionados con quiénes y porqué están realizando actividades de transferencia. Nuestros resultados proveen elementos útiles para comprender los motivos del comportamiento de los investigadores en torno a las actividades de vinculación, en relación con las otras funciones del quehacer académico, sus características individuales, intereses personales y profesionales. Estos resultados proveen de elementos útiles para el diseño de estrategias dentro de las organizaciones para apoyar el crecimiento de las actividades de vinculación/transferencia.

Los resultados por edad, por ejemplo, sugieren que se pueden recomendar programas para el desarrollo que pongan énfasis en la “etapa de la carrera académica” en que se encuentran los distintos individuos. Estos programas pueden servir para fomentar las actividades de los académicos que, por estar en determinadas etapas

de su carrera académica, pueden verse inhibidos o desmotivados hacia las actividades de transferencia. Las organizaciones pueden hacer esto mediante programas que ofrezcan a los jóvenes investigadores la oportunidad de estipular determinados énfasis en las diferentes funciones del trabajo académico a lo largo de su vida laboral o en su ciclo profesional. Las instituciones con tales programas estarían innovando al reconocer que existen cambios y evolución en los intereses y el compromiso profesional del personal académico.

Por otra parte, se ha encontrado que los miembros del personal investigador que poseen la titularidad y aquellos que están participando en fondos de investigación probablemente se comprometan más en actividades de transferencia, que aquellos que no tienen dicho estatus. Una interpretación de este resultado es que los clientes posiblemente estén más interesados en interactuar con los miembros más exitosos del personal investigador, un resultado que es consistente con los trabajos sobre los “científicos estrellas” en la industria de la biotecnología de Zucker y Darby (2007).

Actualmente, los resultados permiten suponer que quienes poseen los mayores registros de publicaciones, realizan actividades de transferen-

cia de conocimiento tanto como sus colegas que tienen los registros más bajos de publicaciones. En consecuencia, la participación en actividades de transferencia, aparentemente, no perjudica a las actividades de investigación académica, al menos no en términos de la cantidad de publicaciones.

En cuanto a las limitaciones de este estudio, se reconoce que la más evidente tiene que ver con la posible generalización de los hallazgos. En este estudio, la muestra corresponde a un limitado número de investigadores académicos de una entidad federativa de nuestro país. No obstante, estos resultados dan pie para realizar análisis comparativos que permitan establecer si existe un comportamiento distinto o similar de los investigadores de esta entidad con respecto a otras regiones o estados de la República.¹³

Finalmente, el papel de las políticas nacionales, especialmente las de ciencia y tecnología, es un área de particular interés, que revaloriza la importancia de investigaciones más profundas para un mejor entendimiento de los incentivos y expectativas de los miembros de la comunidad de investigadores, así como de los problemas que los inhiben de participar exitosamente en la explotación comercial y utilización social de sus capacidades y activos de conocimiento.

Referencias

- Böhme, Gernot y, Stehr Nico (eds.) (1986). *The Knowledge Society- The Growing Impact of Scientific Knowledge in Social Relations*; Sociology of Science: Yearbook 1986, Reidel Publishing Company.
- Geiger, Roger L. (2004). *Research and Relevant Knowledge*; Transaction Publishers.
- Gibbons, M., C. Limoges, H. Nowotny, S. Schwartzman, P. Scott and M. Trow (1994). *The New Production of Knowledge*. London, Sage publications.
- López-Leyva, Santos (2001). *La vinculación de las instituciones de educación superior con el sector productivo en el noroeste de México*; México, UAS-CONACYT-RIDIT.

¹³ Incluso en otras naciones, por ejemplo, existen estudios recientes que proveen evidencia empírica concerniente a los factores determinantes de las actividades de transferencia al nivel de los investigadores (Landry, *et al.*, 2001, Belhkojja, *et al.*, 2007); sin embargo, esta evidencia no es diferenciada por regiones o provincias.

Scharpf, F. W. (1997). *Games Real Actors Play. Actor-Centered Institutionalism in Policy Research*. Boulder, Westview Press

Artículos de revistas o capítulos en libro

Belkhdja Omar y Réjean Landry (2007). “The Triple-Helix Collaboration: Why Do Researchers Collaborate with Industry and the Government? What Are the Factors that Influence the Perceived Barriers?”; en *Scientometrics*, Volume 70, Number 2 / February, pp. 301-332

Bercovitz, Janet; Feldman, Maryann; Feller, Irwin y Burton, Richard (2001). “Organizational Structure as a Determinant of Academic Patent and Licensing Behavior: An Exploratory Study of Duke, Johns Hopkins, and Pennsylvania State Universities.” *Journal of Technology Transfer*, 26 (1-2), pp. 21.

Bercovitz, J. y M. Feldman (2003). “Technology Transfer and the Academic Department: Who Participates and Why?” Estudio presentado en el *DRUID Summer Conference 2003*, Copenhagen June 12-14, 2003

Bercovitz Janet y Maryann Feldman (2008). Academic Entrepreneurs: Organizational Change at the Individual Level; en *Organization Science* Vol. 19, No. 1, January-February 2008, pp. 69-89.

Blumenthal, David, *Campbell, E. G., Anderson, M. S., Causino, N., Louis K. S.* (1997). “Withholding Research Results in Academic Life Sciences: Evidence from a National Survey of Faculty”, *Journal of the American Medical Association* 227: 1224-1228.

Boyer, Ernest L. (1990). *Scholarship Reconsidered: Priorities of the Professoriate*, A Special Report to The Carnegie Foundation, New Jersey.

Brennaedts, R., Bekkers R. y Verspagen B. (2006). “The Different Channels of University-Industry Knowledge Transfer: Empirical Evidence from Biomedical Engineering”, Estudio 06.04, Eindhoven Centre for innovation Studies, Holanda.

Campbell, T., y Slaughter, S. (1999). Faculty and Administrators’ Attitudes Toward Potential Conflicts of Interest, Commitment, and Equity in University-Industry Relationships. *Journal of Higher Education*, 70(3), 309-352.

Carayol, N. (2003). Objectives, Agreements and Matching in Science-Industry Collaborations: Reassembling the Pieces of the Puzzle, *Research Policy* 32: 887-908.

D’Este P. y P. Patel (2005). “University-Industry Linkage in the UK: What Are the Factors Determining the Variety of Interaction with Industry? Paper prepared to *Triple Helix 5 Conference: The Capitalization of Knowledge*”; Turin, Italia; 18-21 mayo.

Dasgupta, P., David, P. A. (1994). “Toward a New Economics of Science”, *Research Policy* No. 23, pp. 487-521.

Davis, Lee y Peter Lotz (2006). “Academic-Business Cooperations in Biotechnology: Who Cooperates with Firms, and Why?” Estudio presentado en *The SPRU 40th Anniversary Conference, The Future of Science, Technology and Innovation Policy: Linking Research and Practice*, 11th-13th September, University of Sussex.

Estébanez María Elina y Lionel Korsunsky (2003). “Medición de actividades de vinculación y transferencia de conocimientos científicos y tecnológicos”; RICYT: *El Estado de Ciencia 2003*; Buenos Aires.

Godin Benoit y Christian Doré (2003). “Measuring the Impacts of Science: Beyond the Economic Dimension”; *Canadian Science and Innovation Indicator Consortium*. Montreal.

Landry, R., Amara N. y Ouimet M. (2005). “A Resource-Based Approach to Knowledge Transfer: Evidence from Canadian University Researchers in Natural Sciences and Engineering”; estudio presentado en *DRUID Tenth Anniversary Conference*, Dinamarca.

Landry, R., N. Amara, and M. Lamari (2001). Utilization of Social Science Research Knowledge in Canada. *Research Policy* 30: 333-49.

Laredo, Philippe (2007). “Revisiting the Third Mission of Universities: Toward a Renewed Categorization of University Activities?”; *Higher Education Policy* 20, 441–456

Lee, Y. S. (2000). The Sustainability of University-Industry Research Collaboration: an Empirical Assessment, *Journal of Technology Transfer*, vol. 25, num. 2, junio; Springer.

Link, Albert N; Donald S. Siegel y Barry Bozeman (2007). “An Empirical Analysis of the Propensity of Academics to Engage in Informal University Technology Transfer”; *Industrial and Corporate Change*, Vol.16, No.4; Oxford Journals; pp. 641-655.

Louis K. S. Blumenthal, D, Gluck, M. E. y Soto, M. A. (1989). Entrepreneurs in Academe: An Exploration of Behavior Among Life Scientist; *Administrative Science Quarterly*, 34, 1, 110-131.

McKelvey, B. (2006). Van de Ven and Johnson’s “Engaged Scholarship”: Nice Try, But. *Academy of Management Review*, 31: 822–829.

Meyer-Krahmer, F y Schmoch, U. (1998). Science-Based Technologies: University-Industry Interactions in Four Fields. *Research Policy*, vol. 27, pp. 835-851.

Mollas-Gallart, Jordi, Ammon Salter, Pari Patel, Alister Scout, Xavier Duran (2002). Measuring Third Stream Activities, Final Report to the Russell Group of Universities “Russell Report”; SPRU - *Science and Technology Policy Research*, April 2002. SPRU

Owen-Smith, Jason y Powell, Walter W. (2001). «To Patent or Not: Faculty Decisions and Institutional Success at Technology Transfer.» *Journal of Technology Transfer*, 26 (1-2), pp. 99.

Pfeffer, J., y Fong, C. T. (2002). “The End of Business School? Less Success that Meets the Eye.” *Academy of Management Learning and Education*, 1, 78-95.

Pfeffer, J. (2007). “A Modest Proposal: How We Might Change The Process and Product of Managerial Research.”; *Academy of Management Journal*, 50(6), 1334-1345.

Pavitt, K. (1984). Sectoral Patterns of Technical Change: Towards a Taxonomy and a Theory. *Research Policy* 13: 343-373; Elsevier Science Publishers B. V., New Holland.

Roots, F. y Toomey G. (eds.) (2000). *Toward a New Contract Between Science and Society*: Report on the North American Preparatory Meeting for the 1999 UNESCO-ICSU World Conference on Science; Publicado por Canadian Commission for UNESCO; ISBN 096814327x, 9780968143278.

Schartinger, D., A. Schibany y H. Gassler (2001). “Interactive Relations Between University and Firms: Empirical Evidence for Austria”, *Journal of Technology Transfer* 26: 255-268.

Siegel, Donald S., Waldman, David y Link, Albert. (2003a). “Assessing the Impact of Organizational Practices on the Relative Productivity of University Technology

Transfer Offices: An Exploratory Study.” *Research Policy*, 32(1), pp. 27-41, 2001, 26(1-2), pp. 21.

Zucker, Lynne G. y Michael R. Darby (2007). “Star Scientists, Innovation and Regional and National Immigration,” *NBER Estudio 13547*, National Bureau of Economic Research, Inc.

