

Las redes de colaboración científica y su papel en la transferencia tecnológica en Universidades Públicas Mexicanas

Scientific collaboration networks and their role in technology transfer in Mexican Public Universities

Armando Miranda-Zea
hiperion82@hotmail.com
Centro Universitario Tlacaélel (CUT), México.
Omar García-Ponce de León
omartqu@gmail.com
Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM), México.

Resumen

El objetivo del presente artículo es analizar desde de la mirada subjetiva de los investigadores, la manera en que las redes de colaboración científica contribuyen a la innovación y construcción social de la transferencia de conocimiento en un mundo que requiere de soluciones conjuntas de científicos provenientes de diversas disciplinas; es una investigación cualitativa, se emplea la entrevista a profundidad a cinco docentes-investigadores de dos universidades mexicanas. Se sintetiza el papel que juegan las redes de colaboración científica en la transferencia de conocimiento y tecnología.

Palabras clave: conocimiento, innovación, investigadores, transferencia de conocimiento

Abstract

The objective of this article is to analyze, from the subjective perspective of researchers, the way in which scientific collaboration networks contribute to innovation and social construction of knowledge transfer in a world that requires joint solutions of scientists from diverse disciplines; it is a qualitative research where in-depth interview is used to five teacher-researchers from two Mexican universities. The role of scientific collaboration networks in the transfer of knowledge and technology is synthesized.

Keywords: knowledge, innovation, researchers, knowledge transfer.

Introducción

El presente artículo tiene como finalidad analizar el papel que tienen las redes de colaboración científica en la construcción de la transferencia tecnológica, actividad que es llamada la Tercera

69

Misión de la Universidad (Bayona & González, 2010), la cual se suma a las dos actividades tradicionales de la misma: la docencia universitaria y la investigación científica. En la actualidad, las Universidades están adoptando la transferencia de conocimiento y tecnología para insertarse en la sociedad como motor del desarrollo económico y social, aplicando el conocimiento y generando innovaciones tecnológicas y sociales. Los profesores-investigadores que participan en actividades vinculadas con la Tercera Misión buscan trascender e incrementar su prestigio, implementando el conocimiento científico que producen. No se conforman con publicar los resultados de investigación; desean que su conocimiento sea útil y aplicable.

En primer lugar, se explica la metodología que se utilizó durante la investigación. Posteriormente, se presenta el análisis y la discusión de los resultados, los cuales revelan que los investigadores de las dos Universidades Públicas Estatales que formaron parte de la muestra, deciden participar en redes de colaboración científica porque se percatan que por sí solos no tendrían éxito. Además, los investigadores descubren que pueden tener acceso a recursos humanos, cognitivos, financieros, materiales y de otro tipo manteniendo relaciones duraderas, confiables y recíprocas con otras Universidades, investigadores de empresas privadas, funcionarios públicos, gestores del conocimiento y otros. Finalmente se presentan las reflexiones finales y las referencias bibliográficas.

La metodología que se utiliza en la presente investigación es cualitativa porque se quiere comprender el papel que juegan las redes de colaboración científica en la transferencia de conocimiento y tecnología, a partir de los testimonios orales de los profesores-investigadores de la Universidad del Centro y la Universidad del Occidente; se eligieron estos nombres por cuestiones de confidencialidad. Se quiere resolver el problema científico partiendo de la mirada subjetiva de los investigadores porque su interpretación de la realidad cotidiana que los constriñe nos da los elementos para llegar a la comprensión del fenómeno (della Porta & Keating, 2013; Tarrés, 2008, Hernández, Fernández & Baptista, 2006; Rodríguez, Gil & García, 1996).

La investigación parte del paradigma denominado Individualismo Metodológico (Noguera, 2003), el cual es de tipo cualitativo, porque se quiere reinterpretar el mundo simbólico de los investigadores tal y como lo experimentan en un ambiente natural y cotidiano y comprender el contexto social de los profesores-investigadores (Denzin & Lincoln, 2000), que construyen la transferencia de conocimiento y tecnología de manera colectiva en colaboración con otros actores

sociales, a partir de significados intersubjetivos, motivaciones comunes, expectativas y perspectivas (Tarrés, 2008; Hernández, Fernández & Baptista, 2006).

La técnica de recolección de datos utilizada es la entrevista a profundidad porque permite entender las significaciones simbólicas de los profesores-investigadores (Schwartz & Jacobs, 1995). El número de investigadores entrevistados dependió de la Saturación Teórica, la cual se alcanza cuando las categorías de análisis se saturan y se llega a la comprensión del fenómeno (Strauss & Corbin, 2002). Para llegar a la saturación de datos, se empleó un principio que es aritmético, porque lo que se pretende con la saturación es alcanzar la media.

Fueron diez los profesores-investigadores que participaron en la investigación, pero por cuestiones de espacio, solo se analizan cinco casos en el artículo. Para seleccionarlos, se decidió contar con aquellos que tuvieron la disposición de participar en el estudio y el tiempo necesario para concertar las entrevistas con nosotros. Se consideraron investigadores de diversas disciplinas relacionadas con la transferencia de conocimiento, como las ingenierías o la medicina, y se eligieron a investigadoras para incluir a ambos géneros en el estudio. Este artículo se deriva de la investigación llevada a cabo durante estudios de doctorado en Ciencias Sociales en la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM) bajo la dirección del Dr. Omar García Ponce de León.

Desarrollo

La colaboración científica para la transferencia de conocimiento se materializa en redes, que están conformadas por nodos y aristas (de Arteche, Santucci & Welsh, 2013; Díaz, 2011; Rodríguez, Hernández & Rodríguez, 2011; Uribe & Cuadros, 2010; Alcaide, Alonso, González, Sempere, Valderrama & Aleixandre, 2008; Aguado, Rogel, Álvarez, Muñoz & López, 2008; Bond, Houston & Tang, 2008; De la Rosa, Martínez, González & Velasco, 2005). Los nodos representan los miembros de la red y las aristas los tipos de relaciones que establecen entre ellos, amistad, trabajo científico, financiamiento. Los miembros de una red científica, por lo regular, son científicos de empresas privadas, investigadores universitarios, empresarios, funcionarios de gobierno y comunidades que sufren marginación o pobreza.

De acuerdo con los entrevistados, las redes de colaboración científica les ayudan a obtener e intercambiar recursos financieros para solventar sus proyectos de innovación, información

necesaria del mercado, conocimientos útiles para la transferencia tecnológica (Aguado et al., 2008), formación de recursos humanos (Hernández, Camacho, Artanova, Bonilla, Nupia & Ramírez, 2008) experiencias sobre la manera de producir y transferir conocimiento y relaciones con nuevos actores. Por sí solos, los profesores investigadores entrevistados no pueden alcanzar la meta de la innovación tecnológica y/o la innovación social porque sus proyectos necesitan de financiamientos, tecnologías, recursos humanos y apoyos de expertos de prestigio que solo se consiguen estableciendo una alianza con otros actores sociales de una red, como funcionarios públicos, empresarios, líderes de comunidades e investigadores de instituciones públicas y privadas (Becerril & Rogel, 2015; Aguado, Rogel, Garduño, Becerril, Zúñiga & Velázquez, 2009; Russell, Ainsworth & Narváez, 2006).

Asimismo, la investigación científica a nivel mundial está creciendo en forma de red. Cada vez más investigadores están publicando en coautoría y realizando proyectos de investigación, desarrollo e innovación de manera conjunta (Becerril & Rogel, 2015). Los problemas que actualmente aquejan a la sociedad son de una complejidad importante. Por esta razón, se requiere del trabajo colaborativo de investigadores provenientes de diversas disciplinas y contextos como la industria, la universidad y el gobierno (Beck, 1986, 1997). Pero estructurar y mantener en el tiempo una red de colaboración científica es una tarea de todos sus integrantes. Se necesitan de algunos requerimientos para que la red sobreviva y cumpla con sus objetivos.

En las redes de colaboración tienen que estar presentes insumos como la confianza, la reciprocidad, la comunicación, la flexibilidad y el diálogo para que se cumplan los objetivos (Uribe & Cuadros, 2010; Goerzen, 2005). Los entrevistados aseguran que en las redes científicas donde colaboran están presentes estos elementos, a pesar de los conflictos que suscitan. Por ejemplo, el entrevistado E1 sostiene que las relaciones que mantiene con individuos de instituciones públicas de ciencia, tecnología y propiedad intelectual le ayudan a proteger sus invenciones y a financiar sus proyectos. E2 asegura que algunas universidades, Oficinas de Transferencia Tecnológica externas a la universidad y otros organismos evaluadores la están asesorando en aspectos que ella no maneja.

Los investigadores entrevistados dan testimonio de que sus proyectos de investigación, desarrollo e innovación tecnológica no tienen la posibilidad de alcanzar el éxito sin el apoyo de instituciones externas a la Universidad de adscripción. Estas instituciones son las encargadas de orientar al

investigador durante el proceso de transferencia de conocimiento y tecnología porque ellos, los investigadores universitarios, no son expertos en la materia. Muchos desconocen el procedimiento para proteger la propiedad intelectual de su trabajo o la manera de comercializar su invención para que se convierta en innovación competitiva. De ahí la importancia de la colaboración científica en redes.

Las redes de colaboración científica para la Transferencia Tecnológica están conformadas por individuos, pero también por otros actores que colaboran entre sí en un ambiente de interacción social. El entrevistado E3 explica que en uno de los proyectos de transferencia tecnológica en el que está involucrado, diversas ciudades del mundo están uniéndose esfuerzos para compartir recursos, tecnología y conocimiento dentro de una Red Internacional de Ciudades Inteligentes, las cuales vuelven más eficientes los servicios públicos, como el alumbrado de calles y riego de parques para optimizar procesos y disminuir los costos de mantenimiento. Él comenta:

Por ese proyecto nos dieron una bolsa de 200,000 dólares. 100,000 lo estamos usando para cursos en línea. Los otros 100,000 están destinados a becas de estudiantes de maestría y doctorado donde el objetivo es crear talento nuevo para el proyecto de Ciudad Inteligente. Las Ciudades Inteligentes pues ahora requieren de profesionistas que reciban una formación un poco distinta a la que se ha dado en carreras tradicionales, donde especializamos demasiado a los estudiantes. Se quiere formar profesionistas con una visión holística y multidisciplinaria. Este proyecto es de una dimensión internacional muy fuerte porque G (...) es la primera ciudad piloto. Competimos contra ciudades como San Francisco, ciudades de la India que también estaban postulándose, de China y de Europa también. Al final G (...) fue muy convincente y hoy colaboramos con dos ciudades hermanas. G (...) fue elegida de entre todas las ciudades participantes (...) El reto es reunir ciudades que se estén desarrollando como ciudades inteligentes para que todas estas ciudades compartan mucha experiencia entre ellas. Cada una de ellas tendrá un enfoque particular por su situación geográfica y política. Al final lo que se quiere es crear una Red de Conocimiento a nivel internacional, en la que se impartan en formato de MUC (Cursos Masivos en Línea) 40 cursos que permitirán que cualquiera que desee entender la dinámica de Ciudades Inteligentes tenga acceso al conocimiento compartido. (E3, comunicación personal, 20/02/15)

E3 menciona que uno de los objetivos de la red es formar a futuros investigadores capaces de generar conocimiento que contribuya a la realización de los fines del proyecto de Ciudades Inteligentes. Luna (2003) menciona que diversas organizaciones públicas y privadas como universidades, empresas, gobiernos y centros de investigación contribuyen con sus recursos e ideas en la conformación de las redes de colaboración científica; existe un intercambio de ideas e información que son gestionados por la red para obtener beneficios en su implementación. En dichas redes también pueden participar investigadores novatos, como los estudiantes de posgrado.

En el investigador E3 se percibe una actitud de liderazgo ante el reto de concretar sus proyectos de desarrollo tecnológico. Se detecta en su relato una actitud de entusiasmo por vincularse mediante redes de colaboración científica con otras culturas que compiten por los mismos recursos que su equipo, pero que también comparten experiencias y conocimientos a nivel internacional. En E3 también existe disposición de trabajar con problemas y desafíos de la posmodernidad. Los nuevos desafíos de la era postindustrial exigen la creación de redes científicas de orden multidisciplinar o transdisciplinar para enfrentar los riesgos que amenazan a la civilización humana. Los riesgos que ponen en peligro la estabilidad de la sociedad actual tienen su origen en la toma de decisiones en las organizaciones científicas, políticas, civiles y empresariales. Es el comportamiento humano el que propicia los riesgos latentes y manifiestos en la actualidad (Beck, 1986). Los actores sociales ya no pueden culpar a los dioses o a la naturaleza. Ahora tienen que responsabilizarse de sus propias acciones y de sus efectos en el medio ambiente y la salud (Beck, 1997). Por ello, la sociedad crea un sistema de gestión del riesgo que le permite prevenir los efectos de las decisiones humanas.

Ahora tienen que responsabilizarse de sus propias acciones y de sus efectos negativos en el medio ambiente y la salud de las personas (Beck, 1997). Los riesgos pueden predecirse, a partir de la probabilidad de que sucedan o de la frecuencia de su ocurrencia (Beck, 1987). Algunos de los peligros de la sociedad postindustrial son de naturaleza biológica, química y nuclear. El uso indiscriminado e imprudente de la energía nuclear puede ocasionar enfermedades como el cáncer o accidentes graves como el de Fukushima, Japón. Para evitarlo, la sociedad crea un sistema de gestión del riesgo que le permite moderar, evitar o disminuir los efectos peligrosos de las decisiones humanas. Este sistema está integrado por redes de colaboración científica con diversos actores que intercambian recursos y conocimientos con miras a propiciar la innovación tecnológica y social en un entorno de sociedad del riesgo.

Pero relacionarse con otros actores y organizaciones para la producción y transferencia de conocimiento puede implicar amenazas si el investigador universitario carece de la capacidad política y la malicia suficiente para construir una red de colaboración con instituciones bancarias, universidades, instituciones públicas, colegas investigadores y empresas. De acuerdo con do E1, el investigador que decide involucrarse en proyectos de transferencia tecnológica tiene que actuar con cautela si no quiere que empresas e individuos más poderos y astutos que él le roben sus

patentes y las implementen en otros contextos sin recibir ninguna remuneración. Al respecto, E1 menciona lo siguiente:

Entonces, hay que platicar muchísimo sobre esto. Hay que focalizar, por ejemplo, esta relación que tú me estabas preguntando. Cómo nos relacionamos con otros investigadores y organizaciones para hacer esto. Cuesta mucho trabajo entender los mecanismos que permiten que la transferencia tenga éxito. Por ejemplo, lo que yo hago es un tratamiento médico. Pero si tú eres ingenuo y no sabes relacionarte con cuidado, cualquier empresario viene a llevarse tu proyecto (...) Entonces, el ponerte en contacto con otros investigadores, si no tienes toda la protección, te roban la idea. Por ejemplo, a mí me contaron una anécdota, que no me consta, pero que me parece interesante. Llegó el inventor de las carpetas de concreto que ponen en las carreteras con otro investigador y le dijo este último "oye, que padre tu invento. Quedan bien las carreteras". Después, resulta que el inventor se da cuenta que ya andaban poniendo carpetas de concreto por otro lado. Dijo "¡me robaron mi patente, mano!". El otro le dice "demándame". ¿Cómo les ganas? Entonces, la patente no vale nada, porque es tan fuerte la patente como es el tamaño de tu cartera. (E1, comunicación personal, 29/09/14).

Crear o pertenecer a una red es complejo porque el investigador emprendedor tiene que evaluar los costos beneficios de dicha acción y definir quienes pertenecen o pueden pertenecer a la red para evitar problemas como el plagio, la falta de financiamiento, las trabas en el proceso de fiscalización de los recursos, la desvalorización de las patentes y la falta de apoyo financiero de la universidad de adscripción. Aguado *et al.* (2008) afirma que al interior de las redes de colaboración científica existe un alto nivel de competitividad que puede decantarse en conflictos. El afán de ser el primero en publicar e innovar lleva a los investigadores de otras redes o de una misma red a traicionar a sus colegas y cometer prácticas deshonestas, como el plagio o el boicot político y económico a los proyectos de sus colegas competidores.

Monteiro y Keating (2009) señalan que la colaboración científica implica un conjunto de tareas que cada uno de los miembros de una red desempeñan en el marco de una estructura de roles y estatus. Esto conlleva desigualdades y diferencias que tienen el potencial de generar conflictos de intereses y visiones distintas del quehacer científico entre los investigadores. En una red de colaboración científica conviven científicos que consideran que el conocimiento es un bien público, pero también cohabitan investigadores que creen que el conocimiento es una mercancía a la que se le puede sacar provecho (Monterio & Keating, 2009). Esto, las diferencias entre disciplinas y las discrepancias éticas podrían generar disputas internas. Por lo tanto, la colaboración, la confianza y la sana convivencia en una red científica no deben darse por hecho.

El relato del entrevistado E1 puede interpretarse como un mensaje de advertencia dirigido a sus colegas emprendedores novatos. Asimismo, en su discurso E1 detecta una amenaza ante la deslealtad que se da en investigadores que se aprovechan de la ignorancia, la inocencia y la buena voluntad de algunos científicos innovadores o de la falta de protección y asesoramiento de expertos en gestión de conocimiento, un problema que puede impedir que los investigadores neófitos eviten ser estafados y plagiados por científicos o empresas oportunistas. En el relato de E1 se desprende una actitud crítica ante esta situación y ante la falta de apoyo suficiente de la universidad de adscripción, pero también un reconocimiento al Estado por promover la transferencia tecnológica.

Ahora bien, otros actores que forman parte de las redes de colaboración científica son las organizaciones dedicadas a gestionar la tecnología y asesorar a personas como los profesores-investigadores que fundan su propia empresa de base tecnológica y generan patentes para particulares que buscan su explotación comercial. La investigadora E2 describe la manera en que entabla relaciones con este tipo de empresas de consultoría que le ayudan a ella y a sus colegas/socios a implementar las mejores estrategias para explotar su producto y comercializarlo en el mercado. E2 reconoce que necesita de este tipo de organizaciones porque desconocen los mecanismos para comercializar y promocionar su producto:

Fueron investigadores de la universidad de Oxford los que nos evaluaron y pues emitieron el dictamen. Y de hecho hemos mantenido un vínculo con ellos. Con quienes si tenemos mucha interacción es con la gente de Tec (...), por ejemplo. Como nos dieron los premios, tuvimos la oportunidad de que nos entrenen y si tenemos dudas nos hacen el favor de apoyarnos. Nos entrenan en aspectos de la comercialización y el ingreso de nuestros productos al mercado. Y esa capacitación ha sido bien intensa. Y como es en otro idioma... aunque lo manejamos comúnmente, como el lenguaje de la comercialización es muy diferente, como los términos técnicos son muy diferentes pues de repente tenemos algunas complicaciones (Jajaja). Pero en cuanto a los materiales que hemos recibido para nuestra capacitación son sin lugar a dudas bastante interesantes y útiles. Sí. De hecho, lo que nos hace falta es tiempo para poder aprovechar al máximo todo lo que ya tenemos, tanto a nivel comercialización como a nivel nuevos prototipos. Hoy se busca más encausar al investigador más hacia el desarrollo tecnológico. Eso ha hecho que la OTT nos haya encargado la elaboración del programa de maestría en comercialización de conocimientos innovadores, y ahorita estoy coordinando la maestría y eso involucra un mayor número de actividades. Eso implica un poquito de saturación del trabajo, pero estamos trabajando con ánimo. (E2, comunicación personal, 11/02/15)

Para Perianes, Olmeda, Ovalle, Ortiz y Aragón (2006), la colaboración al interior de las redes de conocimiento científico beneficia a las organizaciones que las integran porque cada una de ellas

recibe los beneficios de compartir recursos, información y experiencias que contribuyen al cumplimiento del objetivo colectivo, la innovación tecnológica y social. Las redes de colaboración científica permiten identificar aquellas relaciones sociales que se establecen para contribuir al desarrollo tecnológico y que los investigadores, otros sujetos y organizaciones interesadas en la innovación mantienen entre sí (Albornoz & Alfaraz, 2006). La entrevistada E2 y su equipo de científicos se benefician de la relación que establece con las organizaciones gestoras del conocimiento porque les enseñan cómo actuar su rol de empresarios.

A su vez, estas organizaciones reciben un pago por sus servicios y contribuyen al desarrollo científico y tecnológico de un país por su trabajo como asesores en ciencia y tecnología. Tanto los productores del conocimiento como los gestores y los usuarios del conocimiento pueden acumular capital social por trabajar de manera colectiva dentro de una red de colaboración científica. El capital social significa obtención de beneficios económicos, simbólicos, afectivos y profesionales por interactuar y colaborar/cooperar con otros actores sociales en proyectos conjuntos o empresas compartidas (Durstun, 2000). Una relación donde existe reciprocidad, confianza y cooperación/colaboración es donde se obtiene capital social.

La colaboración en redes científicas es una estrategia eficaz y eficiente de producir y transferir conocimiento. Un solo investigador tiene dificultades para cumplir las metas científicas cuando emprende proyectos de investigación, desarrollo e innovación cuando no cuenta con el apoyo de otros actores sociales. Los científicos emprendedores necesitan trabajar con organizaciones públicas y privadas y con colegas de otras Universidades para obtener beneficios que serían imposibles de alcanzar si tomara la decisión de investigar de manera aislada. Tanto el profesor-investigador como las empresas, las Universidades, las comunidades y las instituciones se benefician de la colaboración científica en redes.

Desde la perspectiva de los entrevistados, la colaboración en redes científicas es una estrategia más eficaz y eficiente de producir y transferir conocimiento que la generación de conocimiento en solitario. Un solo investigador tiene dificultades para cumplir las metas científicas cuando emprende proyectos de investigación, desarrollo e innovación cuando no cuenta con el apoyo de otros actores sociales. Los científicos emprendedores necesitan trabajar con organizaciones públicas y privadas y con colegas de otras Universidades para obtener beneficios. Tanto el

profesor-investigador como las empresas, las Universidades, las comunidades y las instituciones públicas de beneficiar de la colaboración científica en redes.

Al innovar, las empresas se ven favorecidas con el incremento de sus dividendos y su nivel de competitividad, mientras los productores del conocimiento, los profesores-investigadores, se benefician con la acumulación de recursos privados para sus Universidades, para ellos mismos como particulares emprendedores. El capital social es la acumulación de recursos y herramientas para la acción colectiva dentro de una red interconectada de relaciones sociales donde existen reglas y se mantiene el reconocimiento recíproco de las partes involucradas, que en este caso son los nodos o actores y organizaciones miembros (Bourdieu, 1985; Coleman, 1990). Cuando existe reciprocidad, confianza y cooperación dentro de una red científica todos ganan.

De acuerdo con el entrevistado E7, una de las metas de él y sus colegas como consultores y productores de conocimiento es construir vínculos con otras universidades para nutrir la red científica que ya poseen. Desde su perspectiva, la cooperación con otras universidades permitirá el intercambio recíproco de recursos, la producción conjunta de conocimiento y la movilidad de personal académico, lo que facilitará la transferencia tecnológica y la innovación. Una de las estrategias que el entrevistado E7 quiere implementar para vincularse con otras universidades es la utilización de las nuevas tecnologías para la constante comunicación:

Algunos centros universitarios se han acercado a nosotros y nos han dicho "oye, enséñanos a hacer esto, ¿no?". Mandamos gente hasta Yucatán, en San Luis Potosí, en Sinaloa. Varias universidades han sabido lo que hacemos y entonces, nosotros le compartimos lo que sabemos hacer. Entonces, en ese sentido ojalá tengamos algo que ofrecer a muchos más actores en los siguientes años. Para mí lo importante es que crezca el Instituto, teniendo una capacidad técnica superior a la que posee actualmente. Que nosotros mismos usemos la tecnología... Entonces, ¿por qué no utilizar la tecnología para hacer consultorías? La cosa es como estamos correteando el bolillo todos los días, entonces, no tienes tiempo. Además, hay que hacer un esfuerzo de inversión. Por ejemplo, en capacitación a distancia. Ayer precisamente estábamos hablando de que hay nuevas herramientas tecnológicas para teleconferencias y cursos en línea. Si las adquirimos, estructuraríamos cursos, transmitiríamos los cursos por lo menos muy básicos. Entonces, la intención sería el aprovechar nosotros como instituto la tecnología para llevar a cabo las consultorías en lugares muy lejanos que de otra forma no tendríamos acceso. Eso nos permitiría ganar clientes y ahorrar dinero en traslado de personal y demás. Tendríamos que generar nosotros la tecnología; tenemos que dar un buen uso al conocimiento y a nuestra inteligencia para mejorar nuestros servicios. Entonces, uno de mis sueños es tener aquí especialistas en el Internet de las cosas, especialistas en energías alternativas, especialistas en todo lo que sea ciencia y que sirva para producir riqueza y ayudar a las empresas con sus

necesidades porque cada vez más empresas están preocupadas en ganar más dinero que sus competidores. (E7, comunicación personal, 24/02/15).

La red de cooperación científica que el entrevistado E7 proyecta construir estará soportada por una red social cibernética que en tiempo real pondrá en comunicación a su equipo con investigadores y estudiantes de universidades de otros estados y países. Este tipo de redes mejoran la producción y la transferencia de saberes y habilidades entre sus integrantes porque en tiempo real y con pocos recursos se transmite conocimiento explícito y tácito (Nowotny, Scott & Gibbons, 2003; McFadyen & Cannella Jr., 2004), superando las barreras del territorio y las distancias físicas. Los miembros de estas redes tienen la oportunidad de aprender de individuos con mayor experiencia que ellos y que poseen conocimientos tácitos que no son fáciles de transmitir y enseñar a otros.

Uno de los profesores-investigadores que está trabajando actualmente con colegas de diferentes universidades y organizaciones públicas y privadas en la transferencia de conocimiento es E6. Este investigador está colaborando con diversos agentes de la sociedad para generar productos tecnológicos orientados a la innovación social. Su intención es construir redes que abarquen a científicos y académicos de otros países e instituciones para producir y transmitir conocimiento aplicado a situaciones sociales que requieren solución. Asimismo, para el entrevistado E6 es importante que su equipo de trabajo en las redes científicas evalúe el tipo de atención que los usuarios de instituciones de salud pública reciben para detectar las fallas y mejorar los servicios prestados por dichas instituciones:

De manera directa estamos como cuatro personas, pero de manera más amplia estamos con un equipo de 50 colaboradores que están en México, en Sudamérica, como por nodos. Ahorita estamos fortaleciendo las redes internacionales. Estamos consolidando un corporativo de redes. Redes que tengan la característica de querer trabajar un conocimiento que sea aplicado. Tenemos tres retos en este programa de innovación social. Uno de ellos es crear sistemas efectivos de atención. Para eso hay que evaluar los sistemas que hay, por supuesto. Otro es crear conocimiento científico socialmente útil. O sea, crear un conocimiento académico que llegue a la gente que lo necesita. Por ejemplo, nosotros hemos desarrollado un Manual, que es este. O sea, como bajamos a esta persona que a lo mejor no tiene ni el bachillerato el conocimiento que producimos. Es decir, cómo le bajamos las neurociencias, como le bajamos esto que es tan complejo como la farmacobiología a algo tan sencillo que alguien lo pueda entender y que pueda decir "ah, ¿sabes qué? Estas son las adicciones". Mira, así se hace una consejería, cuál es mi rol. O sea, el Manual da productos, pero no solamente esos productos científicos con un lenguaje muy técnico, sino un conocimiento científico pero que sea transferible a la gente. (E6, comunicación personal, 03/03/15).

En el relato de E6 se percibe que lo más importante para su red de colaboración científica es traducir el conocimiento para que sea aprehendido, comprendido y aplicado por personas comunes que no tienen el nivel de preparación y formación profesional que un científico social o de la salud. Uno de los objetivos de las redes de colaboración científica es permitir que se dé una comprensión más amplia del producto científico que se pretende transferir; diversas inteligencias unidas pueden facilitar el proceso de aprendizaje de las propiedades y las aplicaciones de la innovación generada dentro de la red (Bessant, 1995). E6 considera que la traducción del conocimiento es clave para el éxito de la transferencia tecnológica.

Conclusiones

Los resultados de la investigación revelan que los profesores-investigadores entrevistados de las Universidades Públicas Estatales que forman parte de la muestra construyen redes de colaboración científica porque perciben que es la única manera de lograr sus metas en torno a la transferencia de conocimiento y tecnología. Desde su punto de vista, las redes sociales son un instrumento necesario para concretar proyectos de investigación que requieren de un despliegue de recursos financieros, materiales, humanos y epistemológicos considerable. En su experiencia como investigadores, desarrollar y comercializar tecnología, proteger y patentar ideas novedosas, entablar relaciones con empresas e instituciones, hacer pruebas científicas con equipo de alta tecnología y fundar empresas de base tecnológica implica un nivel de inversión que ellos solos no podrían concretar.

En el transcurso de su carrera como científicos universitarios, los entrevistados van generando vínculos con otros investigadores de universidades y centros de investigación, empresarios, gestores del conocimiento, banqueros y agentes públicos que financian las actividades científicas y líderes de comunidades y organizaciones no gubernamentales. Cada uno de estos actores posee una posición en la estructura organizacional de la red y una función que cumplir para que los miembros logren transferir conocimiento y compartir una gama de recursos necesarios para dicha empresa. Cuando surgen conflictos entre los nodos de la red, los investigadores tratan de resolverlos, ideando estrategias de comunicación que ayuden a facilitar el intercambio entre los nodos.

Referencias bibliográficas

- Aguado, E., Rogel, R., Álvarez, A., Muñoz, J. P. & López, W. (2008). Producción científica y redes de colaboración en los procesos editoriales: el caso de Cuadernos de Desarrollo Rural en sus 30 años. *Cuadernos de Desarrollo Rural*. 5(61), 11-40.
- Aguado, E., Rogel, R., Garduño, Oropeza G., Becerril A., Zúñiga, M. & Velázquez, A. (2009). Patrones de colaboración científica a partir de redes de coautoría. *Convergencia. Revista de Ciencias Sociales*. 16, 225-258.
- Albornoz, M. & Alfaraz, C. (2006). *Redes de Conocimiento: Construcción; Dinámica y Gestión. Centro de estudios sobre Ciencia, Desarrollo y Educación Superior*. Buenos Aires: Red iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT), CYTED y UNSECO.
- Alcaide, G., Alonso, A., González, J., Sempere, A. P., Valderrama, J. C. & Aleixandre, R. (2008). Redes de coautoría y colaboración institucional en revista de neurología. *Revista de Neurología*. 46 (11), 642-651.
- Bayona, C. & González, R. (2010). *La Transferencia de conocimiento en la universidad pública de Navarra. Una visión desde la empresa y desde el ámbito universitario*. Navarra: Universidad Pública de Navarra (UPNA). Recuperado de https://www.unavarra.es/digitalAssets/180/180811_100000TransferenciaConocimientoUPNA.pdf
- Becerril, Y. & Rogel, R. (2015). Redes de colaboración científica en los estudios territoriales. *Revista EURE*. 41 (123), 311-324.
- Beck, U. (1986). *La Sociedad del Riesgo. Hacia una Nueva Modernidad*. Barcelona: Paidós Básica.
- Beck, U. (1997). La teoría de la sociedad del riesgo reformulada. *Revista Polis: Investigación y Análisis Sociopolítico y Psicosocial*. 97, 171-196.
- Bessant, J. (1995). Networking as a mechanism for enabling organisational innovations En *Europe's next step: Organizational innovation, competition and employment*. Andreasen, L., Coriat, B. & Friso, D. (Eds.) 253-270. London: Frank Cass & Co.
- Bond, E., Houston, B. & Tang, E. (2008). Establishing a high-technology knowledge transfer network: The practical and symbolic roles of identification. *Industrial Marketing Management*. 37 (6), 641-652. DOI: 10.1016/j.indmarman.2008.04.012
- Bourdieu, P. (1985). The forms of capital. En Richardson, J. G. (ed.) *Handbook of theory and research for the sociology of education*. Nueva York: Greenwood.

- Coleman, J. (1990). *Foundations of Social Theory*. Cambridge, Massachusetts y Londres: The Belknap Press of Harvard University Press.
- De Arteche, M., Santucci, M. & Welsh, S. V. (2013). Redes y clusters para la innovación y la transferencia del conocimiento. Impacto en el crecimiento regional en Argentina. *Estudios Gerenciales*. 29 (127), 127–138.
- De la Rosa, F. F., Martínez, R., González, L. Velasco, F. (2005). Análisis de redes sociales mediante diagramas estratégicos y diagramas estructurales. *Revista Redes*. 8 (2), 1-33.
- Della Porta, D. & Keating, M. (2013). ¿Cuántos enfoques hay en ciencias sociales? Introducción epistemológica. En Della Porta, Donatella y Keating, Michael (ed.) *Enfoques y metodologías de las ciencias sociales. Una perspectiva pluralista*. 31-52. Madrid: Akal.
- Denzin, N. K. & Lincoln, Y. S. (2000). The discipline and practice of qualitative research. En N. K. Denzin y Y. S. Lincoln (Eds.), *Handbook of Qualitative Research* (1-28). London: Sage Publications.
- Díaz, J. J. (2011). *Redes de Colaboración Científica en México: 2001-2005*. (Tesis de maestría), México, DF: Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Facultad de Filosofía y Letras, Centro Universitario de Investigaciones Bibliotecológicas.
- Durston, J. (2000). *Qué es el capital social comunitario. Serie políticas sociales*. (38), Santiago de Chile: CEPAL.
- Goerzen, A. (2005). Gestión de redes de alianza: Las nuevas prácticas de las empresas multinacionales. *Revista de Empresa*. (14), 108-127.
- Hernández, V., Camacho, N., Artanova, I., Bonilla, H., Nupia, C. M. & Ramírez, C. A. (2008). *La Cooperación internacional en ciencia, tecnología, e innovación en la educación superior de Colombia: Resultados del Estudio de Caracterización*. Bogotá, Colombia: Corcas Editores Ltda.
- Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación*. Ciudad de México: Mc Graw Hill Interamericana.
- Luna, M. (2003). *Itinerarios del conocimiento: formas dinámicas y contenido. Un enfoque de redes*. México: Antropos-UNAM.
- McFadyen, M. A. & Cannella, A. A. (2004). Social Capital and Knowledge Creation: Diminishing Returns of the Number and Strength of Exchange. *The Academy of Management Journal*. 47 (5), 735-746.

- Monteiro, M. & Keating, E. (2009). Managing misunderstandings. The role of language in interdisciplinary scientific collaboration. *Science Communication*. 31 (1), 6-28 doi: <http://dx.doi.org/10.1177/1075547008330922>
- Noguera, J. A. (2003). ¿Quién teme al individualismo metodológico? Un análisis de sus implicaciones para la teoría social. *Papers. Revista de Sociología*. 69, 101-132.
- Nowotny, H., Scott, P. & Gibbons, M. (2003). Introduction: 'Mode 2' revisited: the new production of knowledge. *Minerva*. 41 (3), 179-194.
- Perianes, A., Olmeda, C., Ovalle, M. A., Ortiz, V. & Aragón, I. (2006). Visualización de redes de colaboración universidad-administración-empresa en la Comunidad de Madrid (1995-2003) En Guerrero Bote VP (Ed.), *Proceedings I Internacional Conference on Multidisciplinary Information Science*, 640-644. Badajoz: Instituto Abierto del Conocimiento, Vol. 1.
- Rodríguez, G., Gil, J. & García, E. (1996). *Metodología de la Investigación Cualitativa*. España: Ediciones Aljibe.
- Rodríguez, A., Hernández, M. & Rodríguez, A. (2011). Las precondiciones para la transferencia de conocimiento y desempeño en las relaciones cliente-proveedor. *Pensamiento & Gestión*. (30), 58-92.
- Russell, J., Ainsworth, S. & Narváez, N. (2006). Colaboración científica de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y su política institucional. *Revista Española de Documentación Científica*. 29 (1), 56-73.
- Schwartz, H. & Jacobs, J. (1995). *Sociología Cualitativa: Método para la reconstrucción de la realidad*. Ciudad de México: Editorial Trillas.
- Strauss, A. & Corbin, J. (2002). *Bases de la investigación cualitativa*. Antioquía, Colombia: Facultad de Enfermería de la Universidad de Antioquía.
- Tarrés, M. L. (2008). Lo cualitativo como tradición. En Tarrés, M. L. (Ed.) *Observar, escuchar y comprender. Sobre la tradición cualitativa en la investigación social*. 35-61. México: Editorial: Miguel Ángel Porrúa, El Colegio de México, FLACSO.
- Uribe, J. D. & Cuadros, A. (2010). Las Redes Científicas en los grupos de investigación de la Universidad Pontificia Bolivariana, Sede Medellín-Colombia. *Revista Ciencias Estratégicas*. 19 (26), 213-224.