



Los Sistemas de Transferencia Tecnológica Implícitos

González-Moreno, Cynthia Dinorah¹; Navarro-Alvarado, Alberto²; Marcial-Carrillo, Ángel³

¹Instituto Tecnológico José Mario Molina Pasquel y Henríquez, Campus Puerto Vallarta, Jalisco, México, cynthia.gonzalez@vallarta.tecmm.edu.mx, Corea del Sur, No. 600,

Col. El Mangal, (+52)322 226 5600

²Instituto Tecnológico José Mario Molina Pasquel y Henríquez, Campus Puerto Vallarta, Jalisco, México, alberto.navarro@vallarta.tecmm.edu.mx, Corea del Sur, No. 600,

Col. El Mangal, (+52)322 226 5600

Col. Ciudad Universitaria, (+52) 81 8329 4080

³Instituto Tecnológico José Mario Molina Pasquel y Henríquez, Campus Puerto Vallarta, Jalisco, México, angel.marcial@vallarta.tecmm.edu.mx, Corea del Sur, No. 600,

Col. El Mangal, (+52)322 226 5600

Artículo arbitrado e indexado en Latindex

Revisión por pares

Fecha de recepción: julio 2020

Fecha de publicación: diciembre 2020

Resumen

La mayoría de los estudios referentes a transferencia tecnológica se centran en empresas de manufactura, sin embargo, existe un área importante para el desarrollo de investigación relativa a las empresas de servicios quienes, de acuerdo con los resultados de esta investigación, son proclives a generar asimilaciones tecnológicas más rápidamente, derivado principalmente, de procesos asociados a la gestión cognitiva. La gestión cognitiva se entiende como un proceso de asimilación interna de las organizaciones, no obstante, se reconoce que la mayoría del conocimiento que utilizan las empresas es generada por instituciones educativas de nivel superior, por lo que existen sistemas de transferencia tecnológica implícitos basados principalmente en transferencia cognitiva a través de diversos medios no formales o, al menos, no implicados en los modelos de transferencia tecnológica.

Palabras clave: Gestión cognitiva, transferencia tecnológica, vinculación universidad-empresa, Instituciones de Educación Superior (IES)

Abstract

The most part of technology transfer studies are focused on manufacturing industry, however, there is an important area to develop investigations related to service business; according to the results of this research, they are willing to generate technology assimilations in shorter periods of time due to knowledge management associated process. Knowledge management is understood as an organizational process of inner assimilations, nevertheless, it is also known that the most part of knowledge that is used for companies is produced in higher education institutions. We suppose that exist implicit technology transfer systems based mainly on knowledge transfer processes through several non-formal methods, or at least, nor implied directly on structured technology transfer systems.

Keywords: Knowledge management, technology transfer, industry-university relationship, Higher Education Institutions (HEI).

1. INTRODUCCIÓN

En realidad, no todas las actividades que se consideran transferencia tecnológica pueden establecerse a través de indicadores basados en el desarrollo tecnológico, sino que pueden suceder en etapas tempranas de desarrollo, donde podrían ser más rentables debido a la no existencia de restricciones de uso —por propiedad intelectual, por ejemplo— y aplicación derivada.

Las instituciones de educación superior y, en el caso de instituciones tecnológicas, también podrían verse implicadas de manera indirecta las instituciones de nivel medio superior, tienen el compromiso de generar productos tecnológicos en diversos niveles de desarrollo y aplicación; aunque no siempre es factible generar manifestaciones tecnológicas en sus últimas etapas, como pueden ser prototipos o modelos de utilidad, se parte de la hipótesis de que existen otras manifestaciones “implícitas”¹.

Dentro del marco que se genera por la presente investigación se plantea la existencia de modalidades no declaradas por los indicadores que marca la literatura sobre el tema, pero que tienen el mismo efecto en el desempeño de las organizaciones empresariales, a saber, la mejora de procesos, optimización de procesos, innovaciones, entre otros.

Partiendo de lo anterior, se realizó una investigación en instituciones de educación superior con vinculación empresarial para la gestión de transferencia tecnológica, tomando como estudio de caso al Instituto Tecnológico Mario Molina, en su campus ubicado en la ciudad de Puerto Vallarta.

El entorno de esta región se caracteriza por la presencia de empresas no intensivas en proceso de manufactura, pero sí en empresas de servicios, lo que ofrece un entorno importante para estudiar los sistemas de transferencia de tecnología en procesos enfocados a servicios, así como las derivaciones que le suceden, principalmente en lo relativo a la apropiación y asimilación de conocimiento como una fase previa a la

gestión de innovación empresarial

En este tenor, la teoría señala que la gestión cognitiva es una función básica de las instituciones educativas de nivel superior (IES), aunque poco se ha hablado sobre la forma en que se gestiona el conocimiento de manera extrínseca, ya que cabe suponer que los sistemas de transferencia cognitiva difieren de los procesos formales de esta, sin embargo, ¿qué otros medios de transferencia cognitiva existen en el ámbito empresarial realizados por parte de instituciones educativas de nivel superior?, ¿Cómo contribuyen estos procesos a la gestión de transferencia tecnológica en la relación universidad-empresa?

La presente investigación parte del siguiente objetivo:

Identificar los medios de transferencia tecnológica generados por las manifestaciones de transferencia cognitiva derivados de la relación universidad-empresa.

Con base este objetivo se hipotetiza la existencia de sistemas implícitos que anteceden a los procesos formales de transferencia tecnológica los cuales pueden ser considerados como sistemas de transferencia tecnológica tácitos, ya que no demandan una formalización específica, sino que ocurren de una interacción colaborativa entre universidad y empresa.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Relación universidad-empresa

Uno de los primeros trabajos que analiza la vinculación entre instituciones gubernamentales, privadas, y universidades es el de Sabato y Botana (1975). En este primer atisbo a lo que hoy es la cotidianidad del modelo generador de innovación basado en el desarrollo científico y tecnológico, los autores señalan la relevancia de la infraestructura, los recursos, así como la necesidad de un sistema de gestión para la tecnología.

El planteamiento de Sabato y Botana (1975) es holístico y enfocado a la gestión, no sólo de recursos materiales, sino también cognitivos, los cuales permitirían, desde una perspectiva estratégica la sostenibilidad del

¹ Se introduce en este artículo el concepto como resultado de la presente investigación.

desarrollo tecnológico en América Latina.

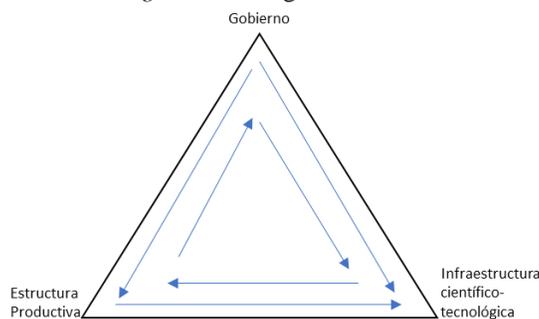
Una de las contribuciones más relevantes de la propuesta que realizan estos autores radica en la descripción bidireccional de las interacciones, lo que ha sido el principal referente para trabajos posteriores, y marcaron la piedra angular sobre la que se establecen todos los modelos de vinculación interinstitucional para la gestión de conocimiento e innovación.

El denominado Triángulo de Sabato (figura 1), establece tres vértices que generan

un sistema de innovación técnico-científica. En el ápice se presenta la función del Estado, de quien parte, según esta perspectiva, la iniciativa para generar la dinámica de la interacción entre los dos vértices restantes.

La base la componen dos funciones que en su momento no se explicitan o institucionalizan por el contexto en el que se desarrolla el trabajo, pero que establecen categóricamente la existencia de una función productiva y una función para los procesos de ciencia y tecnología.

Figura 1. Triángulo de Sabato



Fuente: Construcción propia, con base en Sabato y Botana (1975).

Sabato y Botana (1975), parten de una noción primigenia, no institucionalizada, denotando una prominencia importante de la función gubernamental, lo cual, con la expansión del Neoliberalismo, parece equilibrarse entre los tres agentes que actualmente conforman el sistema de gestión cognitivo, científico y tecnológico, a saber, universidad, empresas y Estado.

Para comprender plenamente la noción moderna que define la relación universidad-empresa habrá que atender una variedad importante de corrientes ideológicas que fueron definiendo la evolución social, económica y política que conformaron el contexto histórico de esta vinculación.

El paradigma sistémico permitió comprender que las funciones científico-tecnológicas tendrían que delegarse e institucionalizarse para su éxito, al igual que la definida “estructura productiva”, debía ser identificada categóricamente.

Comprender la relación institucional desde un enfoque sistémico tampoco ha sido fácil, de hecho, permanece un área de

investigación teórica al respecto que no llega a un acuerdo. No obstante, es posible concluir parcialmente que las nociones generales de la teoría sistémica de Bertalanffy (1976) y la integración social de Luhmann (1984) —entre muchos otros autores—, confluyen sobre un esquema complejo y multidimensional.

La realidad contrasta una dicotomía que sustenta la vinculación entre ambas instituciones. Medina, *et al.* (2016), concuerdan en que la vinculación es una acción que beneficia a ambas partes, ya que la una demanda los servicios de la otra, sin embargo, esto depende de variables que delimitan el contexto de la interacción.

Medina, *et al.* (2016), llegan a la conclusión de que las empresas de tamaño grande, o que poseen una estructura organizacional formal, generan nexos directos con las universidades; por su parte, la vinculación en las pequeñas empresas depende en gran medida por la gestión social de las IES hacia el entorno.

En el contexto nacional, la dicotomía entre vinculaciones económicas y sociales es

bastante difusa. De acuerdo con la Encuesta Nacional de Vinculación (ENAVI), las IES realizan actividades relacionadas con las organizaciones empresariales de manera muy

limitada en cuanto a la gestión cognitiva se refiere, centrándose en acciones prominentemente económicas (ver tabla 1).

Tabla 1. Vinculación realizada por parte de las IES

Modalidad	% de participación
Formación académica para alumnos	89.59%
Servicios de educación continua	86.44%
Actividades de inserción laboral para egresados	87.65%
Servicios de consultoría	68.09%
I+D con recursos propios	54.54%
Servicios tecnológicos	36.17%
Fortalecimiento del personal docente	18.36%
Incubación de empresas	16.31%

Fuente: Construcción propia con base en ENAVI (SEP-CIDE, 2010).

Como puede apreciarse en la tabla anterior, la participación mayoritaria de las IES en actividades de vinculación empresarial se debe a acciones curriculares, como la participación para prácticas profesionales o bolsa de trabajo. Los servicios de transferencia tecnológica y gestión cognitiva, como son la consultoría, servicios profesionales, entre otros, son limitados o de participación muy baja.

La relación universidad-empresa es una acción propia de la dinámica económica del entorno moderno, es resultado de la vinculación entre las acciones universitarias y las demandas empresariales, mediadas por un sistema de gobierno, sin embargo, estas se derivan de la gestión de conocimiento y la transferencia tecnológica, lo cual sucede en diferentes niveles y a través de manifestaciones múltiples.

2.2. Gestión cognitiva

De acuerdo con Pineda *et al.* (2011), las universidades se enfrentan a retos importantes cuando se habla de gestión de conocimiento y transferencia tecnológica, principalmente, en rubros tales como mejorar sus capacidades para investigación, transferencia y acumulación de conocimiento, además de un urgente marco regulatorio para el uso y generación de propiedad intelectual que les permita interactuar con el entorno empresarial para mejorar su posicionamiento en el sistema de gestión tecnológica.

Dentro del contexto nacional y, como declaran algunos autores (Martín, 2016), en el contexto

latinoamericano, las instituciones de educación superior (IES), son relegadas a realizar funciones de docencia para la generación de capital humano, dejando en un segundo plano la investigación y proyección social, las cuales son actividades sustantivas de las universidades en el contexto global.

Sin embargo, la función de la universidad en el contexto moderno, al decir de Vargas (2010), se convierte en un aspecto corporativo y tecnificado con matices económicos, aunque no altera su esencia de formar personas que contribuyan al desarrollo de la sociedad en sus diversas manifestaciones, pero principalmente en todos sus tipos de racionalidad, puesto que esto le confiere el atributo de universalidad.

Las discusiones filosóficas continúan desde diversos ángulos, sin embargo, prevalece en la literatura el enfoque modernista de la universidad en tres ejes principales, a saber, el económico, el sustentable y el social (Clavijo, 2010). El denominador común de todos los enfoques analíticos de la universidad como un agente social e institucional con incidencia en su contexto es la convergencia hacia la gestión del conocimiento.

La gestión cognitiva funciona a través de las actividades de investigación, mismas que devienen de la acción dinámica sobre el conocimiento, tanto del que existe como del que resulta de la interacción con este bajo un proceso que se retroalimenta a sí mismo en un *continuum*, por lo que se considera la base estructural de la universidad moderna —bajo perspectivas economicistas—, y es definida

como un proceso con múltiples etapas (Moncada, 2007).

El trabajo de Gibbons, *et al.* (1997) sobresale por su anticipación a la evolución y tecnificación del conocimiento como motor impulsor de la innovación, manifestación económica de la investigación como una actividad explotable por la iniciativa privada.

Existen, en este sentido, tres antecedentes que plantean los autores, a saber, los cambios en la forma en que se produce el conocimiento, la contextualización del conocimiento producido en el marco institucionalizado y, finalmente, las aplicaciones —en aquel tiempo ignotas— que

puudiese tener el conocimiento tácito.

La separación entre los tipos de conocimiento se le debe al trabajo de Nonaka y Takeuchi (1999), quienes generan una teorización ontológica sobre el conocimiento, tanto en niveles de uso, como en niveles de generación e integración (ver figura 2). Los autores resaltan la interacción y la dinámica social de la información como un proceso natural a través del cual se crea el conocimiento. De esta forma, la generación de conocimiento es un proceso dinámico, constante, pero, sobre todo, ocurre en el contexto social.

Figura 2. Dimensionalidad de la creación de conocimiento



Fuente: Construcción propia con base en Nonaka y Takeuchi (1999).

Se percibe en el modelo que la apropiación del conocimiento sucede de forma proporcional a su transposición organizacional, la cual se genera por la interacción social de lo individual a lo colectivo, lo cual explicita el conocimiento tácito.

2.3. Transferencia tecnológica

Uno de los productos deseables de la vinculación universidad-empresa es la transferencia tecnológica. Esta es entendida como la utilización del conocimiento generado en instituciones de educación superior, tanto en lo económico como en lo social (Vinig y Lips, 2015).

Esta expansión del concepto de transferencia hacia el campo social y no sólo empresarial corresponde con el incremento en la dependencia del conocimiento de la sociedad moderna.

Aunque el conocimiento es sólo un aparte del proceso de transferencia tecnológica, es la

base que da sustento a esta. Actualmente, las universidades desarrollan funciones económicas dentro de un complejo sistema de gestión cognitiva enfocado a la generación de desarrollo a través de la tecnología en sus diversos niveles, mismos que pueden ser flexibilizados a través del sistema universitario (Juárez, *et al.*, 2017).

La formación de recursos con base en áreas de especialidad y la generación de condiciones *in situ* a partir de las demandas de las empresas, permiten la existencia de nichos específicos para el desarrollo tecnológico en las IES.

Sin embargo, la producción de conocimiento es infructuosa si no se logra transformar en aplicaciones útiles, más aún, si no concreta un proceso específico de transferencia hacia el sector privado, quienes mayormente pueden servirse de este al convertirlo en utilidades (Medina, *et al.*, 2016).

Por otro lado, las empresas requieren una capacidad que les permita reconocer sus necesidades tecnológicas para lograr una posición competitiva en su entorno, lo que implica forzosamente una necesidad de vinculación con su entorno (Alcántar y Arcos, 2004).

Hic et nuc, se retoma la noción de Sabato y Botana (1975), pero se denota la necesidad de institucionalizar las interacciones que, en su momento, planteaban una funcionalidad relacional no específica sólo regulada por el Estado.

La propuesta de Etzkowitz y Leydesdorff (2000), presenta de forma concreta las relaciones funcionales estructuradas bajo un esquema de vinculación que denominan Triple Hélice. Este modelo sugiere que la universidad (como institución) posee un papel fundamental en la constitución de una red de vinculación con las empresas a partir de una sociedad basada en el conocimiento.

Los autores parten de los modelos estáticos y normativos, en los cuales las relaciones sucedían bajo dos perspectivas generales. La primera establece al Estado como un ente regulador entre la academia y la industria a través de marcos regulatorios pasivos. La segunda, por su parte, sugiere una relación entre instituciones independientes con sus propias iniciativas regulatorias vinculadas a través de coincidencias.

La propuesta de Etzkowitz y Leydesdorff (1995) pretende diferenciarse de enfoques anteriores al establecer, a través de una identidad dinámica, a las universidades como agentes principales para la gestión del conocimiento y sus fases posteriores como un sistema basado en la vinculación.

A diferencia de las propuestas basadas en la mediación del Estado (Sabato y Botana,

1975) y las corrientes ideológicas normativas (Lundvall, 1992), los autores proponen una adecuación de las relaciones entre los agentes que plantearon sus antecesores que corresponda con la evolución de las instituciones que conformaron el nuevo sistema económico institucionalizado.

De esta manera, el Estado, la universidad y la industria se esgrimen como figuras representativas para un sistema de gestión basado en el conocimiento. La prominencia de la función universitaria se suscita por la relevancia que tiene esta en la generación del conocimiento como una primera fuente —y en algunos casos, casi exclusiva— para la producción de conocimiento.

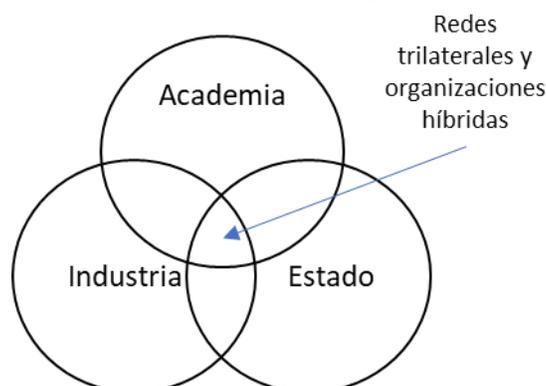
Sin embargo, la evolución misma de las instituciones permite inferir que no es suficiente con que el conocimiento sea producido, o la información almacenada, sino que se alcance alguna finalidad positiva en el contexto global, lo cual se logra desde la perspectiva economicista.

La universidad, siguiendo a MacLane (1996), no puede retener por sí misma una función altruista en el contexto económico mundial, sino que debe encontrar la manera de generar el desarrollo regional como un objetivo que el propio Estado le ha delegado.

Así, la evolución e institucionalización, así como la delegación de las funciones del Estado y sus dependencias crean un nuevo sistema altamente relacionado que sólo puede explicarse a través de la evaluación inversa de las interacciones derivadas.

El modelo de Triple Hélice distingue que los agentes, es decir, la universidad, el Estado y la industria, son comprendidos mediante sus interacciones, así como las relaciones generadas de estas (figura 3).

Figura 3. Modelo de Triple Hélice



Fuente: Construcción propia con base en Etzkowitz y Leydesdorff (2000).

La aportación más relevante del modelo de Triple Hélice es la consideración de la integración dinámica entre los agentes, así como el reconocimiento a figuras adicionales (híbridas) resultantes de las relaciones derivadas de la vinculación entre estos.

Resulta, de esta manera, una alineación entre iniciativas del Estado a través de la actividad de las IES y la participación de la industria bajo un modelo basado en la tecnificación social y el conocimiento.

Una vez reconocidas las interacciones entre los agentes se pueden enfocar las directrices generales del sistema universidad-empresa-gobierno, las cuales se enfocan hacia la gestión de entornos innovadores que han permitido la existencia de figuras como *spin-offs*, iniciativas económicas de los gobiernos locales, alianzas estratégicas, fortalecimiento de la industria regional a pesar de diferencias de tamaño y giro, fortalecimiento de las academias, entre otros subsistemas que, en modelos anteriores, se enfrentaban a restricciones normativas, altos costos de transacción, proteccionismo, entre otros (Etzkowitz y Leydesdorff, 2000).

3. MÉTODO

El presente estudio pretende establecer las características que definen la vinculación entre universidad y empresas como modalidades de

4. RESULTADOS

3.1. Los sistemas educativos tecnológicos

El Instituto Tecnológico José Mario Molina Pasquel y Henríquez (ITMM), es una institución de nivel superior adscrita al

transferencia tecnológica a través de relaciones indirectas.

Como ya se definió previamente, la transferencia tecnológica tiene un antecedente cognitivo y sus respectivas manifestaciones bien pueden ser consideradas una forma de esta al estar vinculada de alguna manera como fase antecedente a la generación de alguna manifestación tecnológica.

La presente investigación se llevó a cabo en dos fases. La primera de estas consistió en la observación y evaluación de los mecanismos de transferencia tecnológica, mismos que se determinaron con base en la investigación teórica.

En una segunda fase, se utiliza el método analítico-sintético para poder definir cuáles manifestaciones que se llevan a cabo en la institución analizada pueden ser tipificadas como transferencias tecnológicas.

Para la primera fase, se recurrió a fuente secundarias de información, en las cuales se consultaron algunos modelos teóricos basados en la gestión cognitiva para determinar los mecanismos que pudiesen ser considerados como transferencias de tecnología. Para la segunda fase, se recurrió a fuentes primarias, consultándose algunos registros de la institución y entrevistas con el personal de las áreas de vinculación y de gestión académica para contrastar los datos que se manejan.

Tecnológico Nacional de México (TecNM), y ofrece un perfil de formación tecnológica, cuenta con presencia en todo el territorio del estado de Jalisco y se caracteriza, al igual que otras instituciones homólogas, a la oferta académica de carreras de nivel licenciatura y

posgrado atendiendo primordialmente las demandas regionales de personal profesional de nivel superior.

Derivado de esta estratificación regional y con base en necesidades empresariales de la sectorización en el estado, el ITMM, Campus Puerto Vallarta, ofrece la formación en áreas cognitivas en sistemas computacionales, arquitectura, electromecánica, gastronomía y gestión empresarial y turística.

La asociación con organizaciones

empresariales se da a través de interacciones diversas, las cuales, de acuerdo con lo manifestado por el área de vinculación, se realizan a través de convenios. Las interacciones actuales son:

- A. Proyectos de residencia
- B. Proyectos de asignaturas
- C. Servicios profesionales
- D. Proyectos de investigación

La relación proporcional de cada uno de estos es la siguiente:

Figura 4. Proporción de proyectos realizados en el ITMM, Campus Puerto Vallarta



Fuente: Construcción propia con base en entrevista al área de vinculación de ITMM, campus Puerto Vallarta, con datos de 2019.

Los proyectos de residencia poseen una naturaleza social. La relación universidad-empresa en este caso es resultado de la gestión académica que proponen los programas formativos del sistema tecnológico y, de acuerdo con su definición formal, estos tienen por finalidad que el estudiante desarrolle un proyecto teórico-práctico para generar una solución a un problema en su entorno inmediato con la finalidad de fortalecer y desarrollar sus competencias profesionales (TecNM, 2015).

Al igual que con los proyectos de residencia, los proyectos de asignatura, los cuales representan el 3% del total, o proyectos de materia pocas veces alcanzan un nivel de transferencia cognitiva, sino que son inversos, es decir, competen a procesos de asimilación cognitiva, ya que los alumnos no participan en una dinámica para la generación de conocimiento.

El restante 3% presenta una composición mixta entre proyecto de investigación llevados a cabo por los cuerpos académicos de la institución y los servicios

profesionales que se ofrecen al mercado. Del total de proyectos, el 2% corresponde a este tipo, los cuales pocas veces obtienen financiamiento privado, sino que son, mayormente, de financiamiento interno o gubernamental, lo que permite inferir una gestión de transferencia tecnológica limitada hasta cierto punto.

Finalmente, la proporción de proyectos que son resultado de mecanismos explícitos de transferencia tecnológica son realmente limitados y, al menos para el caso de proyectos derivados de servicios profesionales son casi nulos, alcanzando menos del 1% en el periodo de análisis.

Como puede apreciarse en la figura 4, la mayor concentración de proyectos que se llevan a cabo en la institución objeto de estudio corresponde a aquellos que son resultado de una interacción social con su entorno, es decir, proyectos de residencia, en los cuales la vinculación aspira a ofrecer un proyecto enfocado al aprendizaje y concreción de los conocimientos teóricos adquiridos por los alumnos.

No obstante, estos poseen una interacción muy interesante, ya que se generan productos y servicios a las empresas y organizaciones de la región de calidad profesional y, además, derivados de la dinámica entre universidad-empresa y, en algunos casos, universidad-empresa-gobierno, encajando en esquemas más sofisticados, como la *Triple Helix* (Etzkowitz y Leydesdorff, 2000).

Un punto importante de estos proyectos es que son curriculares, es decir, que todos los institutos tecnológicos los llevan a cabo, por lo que se extienden a lo largo del país y se desarrollan de forma continua, lo que genera un sistema de transferencia y asimilación cognitiva fundamentalmente.

Los proyectos de residencia en la organización de estudio parte de un proceso académico y, posteriormente, es institucionalizado a través de procesos internos. El desarrollo del proyecto se lleva a cabo por un equipo de alumnos de una o varias carreras y es asesorado por docentes de la institución, quienes poseen las competencias para asegurar que el proyecto tenga el alcance y la aplicabilidad suficientes para ser considerados adecuados.

Paralelo a la asesoría docente, los alumnos cuentan con la evaluación constante de asesores externos, quienes son personal de la organización que recibe el servicio. Las áreas formativas que desarrollan proyectos en el ITMM, campus Puerto Vallarta son especializantes por área de formación, es decir, con base en las carreras ofertadas.

3.2. Los Sistemas de Transferencia Tecnológica Implícitos

Siguiendo la fundamentación para la producción de conocimiento propuesta por Gibbons, *et al.* (1997), la producción de conocimiento Modo I es un proceso institucionalizado, basado en la transposición de lo teórico en lo práctico, acción constante que emana de la acción social de las universidades, normalmente a través de la relación con el contexto como un bloque homogéneo. Por tanto, esta modalidad de producción es disciplinar, estructurada e institucionalizada.

Por otra parte, la producción de

conocimiento Modo II es ecléctica, se nutre y construye de forma transdisciplinar, aquí existe una intención plena de buscar una aplicación del conocimiento para generar un producto útil, manifiesto y tangible, como pueden ser patentes, prototipos, entre otras manifestaciones más o menos tangibles del conocimiento que puedan ser rentables para las empresas.

En un sentido práctico, la separación entre la producción Modo I y Modo II se le confiere la intención con la que se genera. El primero es constante, al ser incorporado como una actividad propia de las universidades, mientras, el segundo, es una extensión generada por la intervención directa de la universidad en su contexto.

De esta manera y, siguiendo a Nonaka y Takeuchi (1999), la producción Modo I no puede detenerse, ya que se genera en cualquier interacción de las IES en su contexto, puesto que son, de hecho, una extensión de la acción social de la universidad, la cual es múltiple y variada.

Dentro del esquema de formación tecnológica, como es el caso del ITMM, Campus Puerto Vallarta, las manifestaciones relacionales con su entorno parten desde etapas tempranas en la formación de los alumnos, como son el desarrollo de proyectos de asignatura, proyectos integradores y visitas a empresas.

En etapas próximas al egreso, los alumnos participan en proyectos investigación con docentes y proyectos de residencia, en los cuales existe una interacción directa con la empresa, por lo que pueden ser consideradas modalidades de transferencia cognitiva como antecedentes no dirigidos de transferencia tecnológica o manifestaciones similares.

Los productos esperados de las interacciones por proyectos pueden tener alcances similares a procesos enfocados de transferencia tecnológica, a pesar de no haberse gestionado como tales. De esta manera, la gestión cognitiva derivada de la acción social de las universidades tecnológicas genera mecanismos implícitos, es decir, no dirigidos, que facilitan los procesos posteriores a la producción de conocimiento Modo I.

A manera de corolario, se puede concluir que la producción de conocimiento no es una limitante determinante de cómo será utilizado este, lo que sugiere un cambio considerable en cómo se percibe la transferencia tecnológica en el contexto local, o bien, bajo esquemas de interacción universidad-empresa que parten de una asociación social.

Las modalidades de interacción integradas en la acción universitaria por medios no específicos o proyectos dedicados a la gestión de transferencia tecnológica pueden ser considerados como sistemas de transferencia tecnológica implícitos. La base fundamental de estos proyectos no puede identificarse *ex ante*, sino hasta que logran un nivel de aplicación determinado, o sean asimilados por las empresas que reciben el beneficio.

De esta forma, el sistema de transformación cognitiva dentro del esquema de proyectos de residencia es directamente proporcional a la tecnificación del conocimiento y, por ende, al área formativa de

los alumnos. Existen, por otro lado, factores inhibidores para la gestión y transferencia mediante proyectos, como puede ser el perfil especializante y el financiamiento.

De esta forma se puede establecer que la propensión de que un proyecto derivado de gestión cognitiva pueda convertirse en un proyecto de transferencia tecnológica se define por:

$$P(x) = Af + Nt - F - Dc + \epsilon$$

Lo anterior puede definirse como un modelo estocástico, para el cual la propensión de la transferencia tecnológica a partir de la formulación de proyectos de base cognitiva se define por un factor de área formativa (Af), el cual corresponderá a la facilidad para transferir conocimiento tácito en explícito según el área de conocimiento; un factor de desarrollo tecnológico (Nt), dependiente del nivel tecnológico del sector en el que se participa; así como las variables de financiamiento (F) y las deficiencias formativas por competencia (Dc), las cuales se estima afectan negativamente al proceso.

Tabla 2. Proporción de proyectos por carrera ofertada en el ITMM, campus Puerto Vallarta

Carrera	% de proyectos del total
Ingeniería en gestión empresarial	38%
Ingeniería Electromecánica	30%
Licenciatura en Gastronomía	12%
Ingeniería en Sistemas Computacionales	9%
Arquitectura	7%
Turismo	4%

Fuente: Construcción propia con base en datos proporcionados por el área de titulación del ITMM, campus Puerto Vallarta, periodo 2018-2019.

Como puede verse en la tabla 2, la mayor concentración de proyectos corresponde con las carreras que tienen mayor demanda y no necesariamente a aquellas que poseen un mayor potencial de transferencia cognitiva. La mayor cuota de proyectos que terminan en la incorporación de procesos tecnológicos la posee la carrera de gestión empresarial², sin embargo, los factores causales aún deberán ser analizados en otra investigación específica por carrera y con una mayor disponibilidad de datos para evaluar el modelo propuesto.

5. CONCLUSIONES

El paradigma operante de la universidad como un centro formador de capital humano especializado no puede sostenerse en una economía basada en la tecnología. El auge y mayor uso de las denominadas Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC), así como la inclusión de conceptos integrados que buscan asimilar el uso de tecnología como parte de la función social —por ejemplo, las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC)—, sugieren que el

² Esto según lo confirma el área de vinculación del Instituto.

concepto tradicional de universidad es ya obsoleto.

En México, las instituciones de educación superior (IES) poseen una amplia diversidad en su conformación, filosofía y operación, por lo que el sistema de gestión tecnológica es complejo.

Los modelos teóricos señalan que la vinculación entre universidad y empresa es el motor generador de innovación, con su respectiva antesala para la producción de conocimiento que permita la creación y mejora de tecnología en sus diversas manifestaciones.

Esta relación entre la tecnología, la innovación y la vinculación entre instituciones se sitúa un común denominar, a saber, el conocimiento.

La sociedad de la información, así como la vinculación entre instituciones definen la modernidad del sistema científico y tecnológico del país. La función de las IES, en este contexto, es asimilada en múltiples niveles de la sociedad ya que, de hecho, la gestión de conocimiento es una actividad social.

Las instituciones de educación superior tecnológicas, como el caso aquí analizado, poseen una actividad imbricada en su operación curricular en todas sus carreras, misma que se ve enfocada a la gestión de proyectos vinculantes que favorecen la relación universidad-empresa. Aunque, —al menos en el caso estudiado— los sistemas gubernamentales parecen no estar plenamente desarrollados para la gestión de sistemas de innovación u otros mecanismos de transferencia tecnológica similares, la intervención del Instituto en su área de influencia crea un sistema de gestión cognitiva.

Uno de los objetivos del uso de las TIC es la capacidad de convertir información en conocimiento y esta es una tarea que recae principalmente sobre las IES. El ITMM, campus Puerto Vallarta, exhibe una

participación consecuente en el desarrollo de proyectos de intervención a través de diversas acciones, principalmente, los proyectos de residencia, los cuales poseen una estructura operacional fundamentalmente social y altamente relacional con el entorno.

Este sistema de vinculación universidad-empresa que genera el Tecnológico Nacional de México, a través de sus institutos tecnológicos, implica un esquema de Triple Hélice, por lo que, tal como lo señalan los modelos teóricos, se generan sistemas de transferencia tecnológica.

Será de interés para una futura investigación determinar las razones por las cuales los sistemas formales de transferencia tecnológica impulsados directamente por el Estado no son operativos en su totalidad para el ITMM, ya que esto crearía un sistema ampliado de gestión de conocimiento y generación de innovación, completando claramente un modelo de Triple Hélice.

No obstante, es claro que sí existe un sistema de transferencia cognitiva que genera transferencia tecnológica a través de proyectos circunscritos dentro de las actividades académicas de docentes y alumnos, las cuales parecen sustentarse en el desarrollo de proyectos mediante el uso intensivo de TIC con poco o nulo financiamiento. La aplicación de estos proyectos genera relaciones implícitas para la gestión y transferencia de conocimiento entre IES y organismos privados.

De esta forma, las relaciones cognitivas implícitas corresponden a aquellas acciones que se llevan a cabo, pero no de manera dirigida hacia la generación de vinculaciones universidad-empresa con fines de desarrollo tecnológico explícito, sino que son producto de interacciones generadas por la inercia de las instituciones, es decir, son producto de la mera acción de las instituciones de educación superior en su entorno con base en sus propios objetivos.

REFERENCIAS

- Alcántar, E. y Arcos, J. (2004). La vinculación como instrumento de imagen y posicionamiento de las instituciones de educación superior. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 6 (1). 1-12.
- Bertalanffy, L. (1976). *Teoría General de los Sistemas*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Clavijo, G. (2010). La universidad colombiana de cara al 2050. *Teoría y Praxis Educativa*, 5 (1). 43-57.
- Etzkowitz, H. y Leydesdorff, L. (1995). The triple helix university-industry-government relations: a laboratory for knowledge based economic development. *EASST Review*, 14 (1). 14-19.
- Etzkowitz, H. y Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation: from National Systems and "Mode 2" to Triple Helix of University-Industry-Government relations. *Research Policy*, 29. 109-123.
- Gibbons, M., Limoges, C., Nowotny, H., Schwartzman, S., Scott, P. y Trow, M. (1997). *La nueva producción del conocimiento. La dinámica de la ciencia y la investigación en las sociedades contemporáneas*. Barcelona: Ediciones Pomares-Corredor.
- Juárez, B., Ruiz, G. y Paolacci, J. (2017). Impacto de la vinculación universidad-empresa en la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación en empresas del estado de Aguascalientes. *Diálogos Sobre Educación. Temas Actuales en Investigación Educativa*, 8 (14). 1-15.
- Luhmann, N. (1984). *Sistemas Sociales. Lineamientos para una teoría general*. Barcelona: Anthropos Editorial.
- Lundvall, B. (1992). *National Systems of Innovation: toward a theory of innovation and interactive learning*. Londres: Anthem Press.
- MacLane, S. (1996). Should universities imitate industry? *American Science*, 84 (6). 520-521.
- Martín, M. (2016). Trayectorias, misiones e identidades de la universidad latinoamericana. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 14 (2). 1041-1053.
- Medina, M., Gutiérrez, L., Molina, V. y Barquero, J. (2016). Sistema de vinculación universidad empresa: validación de su impacto económico y social. *Revista Internacional de Administración y Finanzas*, 9 (1). 81-93.
- Moncada, J. (2007). La universidad: un acercamiento histórico-filosófico. *Theoria, Ciencia, Arte y Humanidades*, 16 (2). 33-46.
- Nonaka, I. y Takeuchi, H. (1999). *La organización creadora de conocimiento. Cómo las compañías japonesas crean la dinámica de la innovación*. México: Oxford University Press.
- Pineda, K., Morales, M. y Ortiz, M. (2011). Modelos y mecanismos de interacción universidad-empresa-Estado: retos para las universidades colombianas. *Equidad y Desarrollo*, 1 (15). 41-69.
- Sabato, J. y Botana, N. (1975). *El pensamiento latinoamericano en la problemática ciencia tecnología desarrollo dependencia*. Buenos Aires: Editorial Paidós.
- SEP-CIDE (2010). *Encuesta Nacional de Vinculación en Instituciones de Educación Superior*. SEP-CIDE.
- Tecnológico Nacional de México (2015). *Manual de lineamientos académico-administrativos del Tecnológico Nacional de México*.
- Vargas, J. (2010). Misión de la universidad, ethos y política universitaria. *Ideas y Valores*, 59 (142). 67-91.
- Vinig, T. y Lips, D. (2015). Measuring the performance of university technology transfer using meta data approach: the case of Dutch universities. *Journal of Technology Transfer*, 40. 1034-1049.