

La transferencia de tecnología como mecanismo impulsor del sector tic: Caso centro de innovación e investigación Heuristic

UC-COCOM, Cinthya Sulemy, CANTO-ESQUIVEL, Ana María & SOSA-ALCARÁZ, Mayanin

C. Uc, A. Canto y M. Sosa

Instituto Tecnológico de Mérida
cinthya_sulemy@hotmail.com

K. González, L. Morán y J. Negrón (eds.) Los procesos administrativos aplicados a las actividades productivas y de servicios. Tópicos selectos de ciencias administrativas y desarrollo. ©ECORFAN- Mérida, Yucatán, 2017.

Abstract

Es deseable alcanzar una sociedad del conocimiento donde la inclusión y generación de la información de los individuos sea aprovechada. Hoy en día se vive en una época globalizada donde las sociedades del conocimiento son las fuentes de desarrollo para todos, y sobre todo para los países menos adelantados. La transferencia de tecnología (TT) es un proceso complejo que depende de múltiples factores, entre ellos se encuentran el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC). Actualmente este sector repercute en la modernización del sistema educativo, de manera significativa, y acorta la brecha de aprendizaje en la sociedad del conocimiento. El estado de Yucatán se considera como un polo de competitividad global en tecnologías de la información y con el apoyo del centro de innovación e investigación Heuristic se pretende llegar a ser líder en el desarrollo de innovación tecnológica avanzada en México. El presente artículo tiene como propósito analizar el papel de la transferencia de tecnología en el centro de innovación e investigación Heuristic como impulsor del desarrollo del sector TIC, por medio del análisis de los mecanismos actuales de Transferencia de Tecnología empleados por la misma y la vinculación que existe entre la Heuristic, las IES, Centros de Investigación, OTT's y el sector productivo. Del mismo modo se antepone que el presente artículo no dispone de conclusiones definidas, porque aún se encuentra como una investigación en proceso. Sin embargo, se presenta un análisis teórico y conceptual sobre transferencia de tecnología y como puede ser aprovechada a través de los vínculos entre diferentes sectores, al mismo tiempo lo anterior se sustenta bajo el modelo de la triple hélice.

Palabras clave: Innovación, Transferencia de tecnología, sector TIC.

Introducción

Hoy en día se vive en una época “globalizada”, en la que los hechos de un lugar determinado tienen efectos o repercusiones en otros, y que los ciudadanos en general tienen que adaptarse a estos cambios y formas de actuar. Es por eso que, debido al crecimiento desmedido de la población, el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC) repercute en la modernización del sistema educativo, de manera significativa, y acorta la brecha de aprendizaje en la sociedad del conocimiento. También, el sector TIC se ha llevado a cabo para fines empresariales dando origen a empresas exitosas, las cuales por la misma competitividad se ven expuestas a fomentar la innovación y generación de nuevos productos de manera continua. Estos productos han resultado ser exitosos debido a que en las últimas décadas la generación de innovación es necesaria, y mediante la transferencia de tecnología se hacen llegar a los usuarios finales. Para Casas (2001) las Tecnologías de la Información y la Comunicación (conocidas como TIC's), son el conjunto de tecnologías desarrolladas para gestionar información y enviarla de un lugar a otro, abarcan un abanico de soluciones muy amplio. Incluyen las tecnologías para almacenar información y recuperarla después, enviar y recibir información de un sitio a otro, o procesar información para poder calcular resultados y elaborar informes. El actual desarrollo de las TIC's, fruto de la combinación de la informática y las telecomunicaciones, marcan el inicio de una nueva sociedad, la llamada Sociedad de la Información. Por lo tanto, para efectos del presente artículo, las TIC's constituyen un elemento estratégico para el crecimiento, maduración y transformación del tejido empresarial, aumentando la competitividad y productividad de las pymes. Es por ello que se conformó y estableció al centro de innovación e investigación Heuristic que es un centro de vanguardia en el estado de Yucatán.

El centro de innovación e investigación Heuristic es una asociación civil que en su objeto social tiene, entre otros, generar innovación basada en tecnologías de la información y comunicaciones, con empresas de base tecnológica para los principales sectores productivos de la región y contribuir a la asociación para su desarrollo social y económico, difundiendo el uso de las tecnologías de información y comunicación, y promoviendo la innovación con tecnologías de información y comunicación en las empresas de la región. En Yucatán el centro de innovación e investigaciones Heuristic (Heuristic Automation of Knowledge Work) promueve la sinergia entre la ciencia y la industria tecnológica para abrir nuevas oportunidades de negocios, está enfocado en las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y se encuentra conformado actualmente por 14 empresas de base tecnológica. Los sectores con los que trabaja son: Agroindustria (alimentos y bebidas), soluciones de logística y transportación y turismo y servicios especializados en entretenimiento.

Actualmente el centro de innovación e investigación Heuristic se considera como uno de los proyectos macro que se han realizado en el estado de Yucatán. Teniendo como principal objetivo el desarrollo de las empresas de tecnologías de información y el desarrollo transversal de los sectores estratégicos de la región sureste de México. A pesar de ser el primer centro de empresas de base tecnológica en el estado de Yucatán, que se inserta en una dinámica de interacción en el marco de un ecosistema de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación de escala nacional e internacional, se tiene poca información de los avances y aportaciones que han generado. Esto se debe también al poco período que lleva en dicha actividad. Al mismo tiempo, no hay información de los avances y respuestas que se ha tenido entre las cuatro hélices principales de enfoque (gobierno, sociedad, academia y sector empresarial), o los tipos de proyectos que se han implementado o trabajado durante este tiempo. Según Gil (2013) el modelo de la cuádruple hélice representa la evolución del modelo de la Triple Hélice, integrando en este a los otros 3 actores (Gobierno-Empresa-Universidad) a un cuarto actor, es decir, a la sociedad o el usuario como parte importante en la transferencia de tecnología, teniendo el enfoque de que la persona puede actuar desde dos puntos de vista: a nivel usuario, siendo capaz de aportar ideas para generar innovaciones sobre un producto y a nivel usuario final, quien no desarrollará pero si hará uso de las innovaciones. Es por eso que se plantea analizar la situación actual de transferencia de tecnología en el centro de innovación e investigación Heuristic, y al mismo tiempo Identificar los mecanismos actuales de Transferencia de Tecnología empleados, y por ultimo analizar la vinculación existente entre el centro de innovación e investigación Heuristic, las instituciones de educación superior (IES), Centros de Investigación, oficinas de transferencia de tecnología (OTT's), y el sector productivo. Todo lo anterior con la finalidad de plantear las interrelaciones que se tiene con los centros de investigación, las empresas, el gobierno, las oficinas de trasferencia de tecnología y las instituciones de educación superior para determinar los mecanismos actuales de transferencia de tecnología de información y comunicación empleadas dentro del estado. Por otro lado, se tendrá mayor información de las funciones y el papel actual que juega el centro de innovación e investigación Heuristic para la sociedad y las futuras investigaciones, debido a que por el corto tiempo que lleva de funcionamiento no se conocen los resultados que han proporcionado hacia las empresas vinculadas, ni el impacto de los beneficios que esto genera entre ellos. Es decir, conocer las empresas que cuentan con un sistema de tecnología de información y comunicación desarrollado por el centro de innovación e investigación Heuristic, generando ventajas competitivas para la industria y empresas de la región.

Marco Teórico

Como se mencionó anteriormente, el concepto de *transferencia de tecnología* puede ser definida de diversas maneras, ya que en muchos casos el investigador contextualiza el concepto dependiendo del enfoque del trabajo que realiza, por lo que a fin de lograr un mayor entendimiento del mismo se presentan las definiciones de algunos autores. Según González (2009), la transferencia de tecnología se entiende desde dos aspectos, una es la transferencia entre empresas, y la segunda la transferencia entre los agentes generadores de conocimiento (universidades) hacia las empresas. En su sentido más amplio se entiende la transferencia tecnológica como el movimiento y difusión de una tecnología o producto desde el contexto de su invención original a un contexto económico y social diferente (Becerra, 2004). Esta definición implica que la transferencia tecnológica se da a través del comercio; de la inversión extranjera directa con utilización de mano de obra local; del licenciamiento que otorgan las empresas extranjeras a empresas domésticas, las cuales reciben entrenamiento y asistencia técnica y con el otorgamiento de licencias para explotar patentes, entre muchas otras modalidades.

La importancia de la transferencia tecnológica es reconocida mediante la definición de transferencia de tecnología que ofrece la norma mexicana de terminología en gestión de la tecnología NMX-GT-001-IMNC-2007 publicada por el Diario Oficial de la Federación. Por su parte López, Mejía y Schmal (2006) indican que para ellos la transferencia de tecnología es el proceso a través del cual las empresas del sector privado tienen la posibilidad de obtener los avances tecnológicos desarrollados por los científicos, por medio del traslado de dichos desarrollos hacia sus empresas a fin de aprovecharlas en sus procesos de transformación de bienes y servicios, con lo cual obtendrán un beneficio comercial.

En un sentido más amplio la transferencia de tecnología o de conocimiento no es un proceso nuevo, por el contrario, es un proceso que se ha dado a lo largo de la historia, ya que gracias a él se ha podido transmitir información de generación en generación para ser aprovechada en las actividades de la vida cotidiana, para poco a poco ser mejorada, generando las herramientas que facilitan cada actividad del ser humano. En los últimos tiempos ha surgido la necesidad de formalizar este proceso a fin de que se lleve a cabo de la manera más óptima. Como indica Rincón (2003), en los últimos años se ha generado un nuevo mundo dinámico y cambiante, cuyo principal motivo son los procesos de globalización e integración y la revolución tecnológica, lo que ha llevado a las universidades a plantearse modificaciones internas que le permitan adecuarse para dar respuesta a las necesidades formuladas por la sociedad, principalmente de las empresas. Es importante recalcar que dentro del proceso de transferencia de tecnología, existen varios aspectos a tomar en cuenta, tales como los elementos que lo conforman (emisor, receptor, medio, objeto de transferencia, agente intermediario, facilitadores del proceso) y los factores que pueden favorecerlo o limitarlo. Por lo tanto, en este artículo la transferencia tecnológica es entendida como el proceso mediante el cual el sector privado obtiene el acceso a los avances tecnológicos desarrollados por los científicos, a través del traslado de dichos desarrollos a las empresas productivas para su transformación en bienes, procesos y servicios útiles, aprovechables comercialmente. Este proceso implica el conjunto de actividades que llevan a la adopción de una nueva técnica o conocimiento y que envuelve la diseminación, demostración, entrenamiento y otras actividades que den como resultado la innovación. Así la transferencia tecnológica es un nexo entre la universidad y las empresas, para la generación de desarrollo científicotécnico y económico.

La transferencia conlleva un convenio, un acuerdo, y presupone un pago y por tanto la comercialización del conocimiento es un elemento inherente a este proceso.

Las *tecnologías de la información y comunicación* (TIC) son un conjunto de herramientas, soportes y canales para el tratamiento y acceso a la información. Constituyen nuevos soportes y canales para dar forma, registrar, almacenar y difundir contenidos informacionales. Las TIC son esenciales para el desarrollo económico en las regiones; puesto que abren nuevos caminos para la investigación, creatividad, innovación que favorecen el emprendimiento de oportunidades de negocios, empleo, salud, educación y servicios públicos que mejoran la productividad empresarial y calidad de vida de la comunidad (OCDE, 2008). Algunos ejemplos de estas tecnologías son la pizarra digital (ordenador personal, proyector multimedia), los blogs y, por supuesto, la web (Gallegos, 2002). De acuerdo a lo anterior, entonces las TIC se refieren al almacenamiento, recuperación, manipulación, transmisión o recepción de datos digitales; esto significa que las TIC no son propiamente estrategias sino herramientas que contribuyen al proceso de enseñanza aprendizaje. Según Ramírez (2010), las tecnologías de información y comunicación han llegado a ser uno de los cimientos básicos de la sociedad, ya que su uso se da en todos los campos imaginables, gran cantidad de información es ofrecida por las nuevas tecnologías, ello no quiere decir que toda la información se traduzca en conocimientos. La introducción de las TIC ha provocado cambios importantes en la organización, tanto interna como externa, de las empresas. El cambio más significativo es la capacidad de la empresa para interconectar los departamentos y cada uno de los trabajadores de la empresa (y así poder compartir información, coordinar actividades, realizar operaciones en tiempo real), para trabajar en red con otras empresas y entre empresas y clientes. Las nuevas tecnologías de la información facilitan la descentralización del trabajo y la coordinación de tareas en una red interactiva de comunicación en tiempo real, ya sea entre continentes o entre plantas de un mismo edificio (Castells, 1996). Las TIC también han contribuido a aumentar la eficacia de las empresas, ya que ayudan a llevar un control más ajustado de los inventarios y de la entrega de los productos. Las entradas y salidas justo a tiempo han reducido enormemente los costos de intereses (Cairncross, 2002). Las TIC son un elemento importante para lograr la formación científica del ingeniero, siempre y cuando su participación sea producto de la planeación de actividades de docencia, desarrollo e investigación. Es por ello, que también se consideran recursos de apoyo que permiten la simulación, la virtualización, el modelado, entre otras funciones, de sistemas reales, así como apoyo en funciones de docencia, evaluación y administración. Ya no se requiere la presencia de los actores. Va más allá del espacio y del tiempo. La relación entre las TIC y la educación tiene dos vertientes: Por un lado, los ciudadanos se ven abocados a conocer y aprender sobre las TIC y por otro, las TIC pueden aplicarse al proceso educativo. Ese doble aspecto se refleja en dos expectativas educativas distintas: en la primera tenemos a los informáticos, interesados en aprender informática, y, en el otro, a los profesores, interesados en el uso de la informática para la educación (Casas, 2001).

Finalmente es importante mencionar que un actor importante en el proceso de transferencia de tecnología, el cual debe fungir como intermediario para las diversas vinculaciones que pudiesen existir son las *Oficinas de Transferencia de Tecnología* (OTT). Las OTT surgen por la necesidad de impulsar la transferencia de tecnología, la cual permite transferir exitosamente los resultados de las investigaciones hacia la industria.

En este contexto, el papel que las OTT tienen en el proceso de transferencia tecnológica es crucial, ya que constituyen un mecanismo de intermediación que hace posible la comunicación y flujo de conocimiento entre la oferta y la demanda de tecnología (OCDE 2003). Las OTT tienen un papel muy importante dentro de la estrategia para mejorar la transferencia de tecnología, destacando las siguientes razones: Contribuyen a la mejor y más rápida comercialización de los resultados de la investigación; dinamizan el proceso de innovación y aceleran la difusión de nuevas tecnologías; fomentan y lideran una mejor gestión de la propiedad intelectual, como de las capacidades de investigación de organismos públicos de investigación; identifican requerimientos específicos de investigación y desarrollo, mediante el dialogo con las empresas, y juegan un rol muy importante en el desarrollo de clústers regionales. Por ejemplo, a nivel nacional se investigó que en Baja California uno de los clústers más importantes es el de electrónica y tecnología de la información, cuyas industrias están localizadas en este estado, porque derivan externalidades de la presencia, es decir, que representan el 58% del empleo de la industria en todo el país, y 5.45% del empleo industrial del estado. Por otro lado a nivel estatal, El *clúster* de la industria de software pertenece al tipo denominado Anclado en el Estado (de acuerdo con la clasificación de Markusen, 1969), puesto que en él están presentes: conexiones entre la organización estatal y las firmas al margen sobre la base de subcontratos; una orientación externa baja del *clúster* con respecto a las economías de aglomeración y no importante a menos que sea en forma de *micro-clústers*; una movilidad y empleo típicamente baja dentro de las firmas del estado, pero con importantes flujos de trabajo fuera de las universidades y los institutos de investigación; una importancia de externalidades positivas de universidades e institutos de investigación en la formación de nuevas empresas y una robustez institucional no importante. Las empresas que conforman el *clúster* de la industria del software en el estado de Yucatán son sólidas en términos de su producción, pues presentan variedad de productos y servicios, innovación y cambio en los mismos y tasas de crecimiento altas en su tamaño de planta.

Antecedentes Contextuales

Hoy en día cada adelanto tecnológico puede leerse en primera instancia como un progreso social. Sin embargo, ese progreso no llega a todos los estratos sociales por igual, hay sectores sociales a los cuales esos adelantos no benefician, y marca diferencias entre los que sí están integrados a esa nueva tecnología y los que no, como desniveles en el acceso, uso y beneficios de esas nuevas tecnologías. La brecha digital es probablemente uno de los primeros conceptos con que se inicia la reflexión alrededor del tema del impacto social de las tecnologías de información y comunicación (TIC). La adopción de TIC en las empresas mexicanas es tan heterogénea como las desigualdades económicas que hay entre las empresas y la educación de los empleados.

En México, el valor de mercado de servicios de TIC es de aproximadamente de 3,988 millones de dólares; de los cuales el valor estimado para el mercado de software es del 1,546. De acuerdo con estimaciones de Business Monitor (2013) estima que tanto el mercado de servicios de TIC como el mercado de software crecerán a una tasa de 11% anual en los próximos 5 años (PROMEXICO, 2014). De acuerdo con PROSOFT (2008) en México existen 23 clúster de TIC agrupados en 20 entidades federativas y agrupan a más de 700 compañías. La mayor parte de los clústers tienen un nivel de competitividad regional y sólo 6 de nivel nacional. Como se observa en la siguiente figura 1, en la región sureste del país destaca el clúster de TIC de Yucatán.

Figura 6 Clústeres de TIC en México y su nivel de competitividad.



Fuente: PROSOFT (2008).

El 55% de los emprendedores de TIC se concentran en 5 estados de la república: Jalisco, Baja California, Nuevo León, Distrito Federal, Yucatán y Sonora (PROSOFT, 2008). Por lo anterior el presupuesto de TIC se concentra sustancialmente en empresas de más de mil empleados, donde el presupuesto promedio anual de TIC por trabajador rebasa los cinco mil dólares. En cambio, en las empresas medianas, el mismo parámetro presupuestal no es mayor a 1,701 dólares. La situación es más crítica aun en las empresas micro y pequeñas. Éstas se gastan al año alrededor de 500 dólares por empleado (AMITI, 2006). El desarrollo de software, por su parte, es un elemento de las TIC cuya importancia radica en que es clave para el uso y asimilación de la tecnología, puesto que permite la adecuación de la misma para desarrollar soluciones a la medida de los usuarios. México ha iniciado su desarrollo en cuanto a las TIC, pero no ha sido suficiente para destacar a nivel mundial como un país emergente en este ámbito (CONACYT, 2014).

Yucatán ha iniciado la conformación de un clúster de TIC desde hace varios años. Problemas de tipo político han afectado el desarrollo y cohesión del sector. No obstante, a partir del 2012, con el cambio del gobierno estatal, parece que el interés por reactivar el sector se ha acrecentado. La construcción de un nuevo espacio con un centro de innovación y desarrollo enfocado a las tecnologías de información parece ser una iniciativa que comenzó a funcionar a partir de diciembre del 2015 con la inauguración del centro de investigación e innovación Heuristic. Actualmente Yucatán ocupa la séptima posición nacional en el desarrollo de la Industria de la Tecnología y Comunicación (TIC) facturando hasta más de cuatro mil millones de pesos al año y generando gran potencial de empleo y bien remunerado. De acuerdo con la dirigencia de la Canieti, el sector es visto como una gran oportunidad de negocios en varios ámbitos para generar competitividad en la entidad, más frecuentemente en el sector terciario, de acuerdo al número de empleos.

La idea de incursionar en el desarrollo de empresas con base en las Tecnologías de la Información y Comunicación surge a raíz de la promoción por la llamada “era del conocimiento” (PROSOFT, 2008).

El Consejo de Ciencia, Innovación y Tecnología del Estado de Yucatán (Conciytey), pese a ser una dependencia de gobierno enfocada al desarrollo de ciencia y tecnología, maneja el programa en lugar de otras dependencias de impulso empresarial, como la Secretaría de Fomento Económico (Sefoe), en el caso local, o de la Secretaría de Economía, en el federal. Lo anterior hace necesario reconocer la importancia de la transferencia de tecnología para lograr impulsar el sector TIC en el estado. A fin de complementar el contexto de los que intervienen en la transferencia de tecnología en el sector TIC del estado de Yucatán, cabe mencionar que los empresarios locales han notado la relevancia de las TIC, tomando en cuenta que representan un importante campo laboral, así como la mejora de procesos y programación para hacer más competitivas a las empresas.

Metodología

Descripción del Método.

Todo lo mencionado hasta el momento tiene como propósito ser la base para poder realizar la propuesta de una metodología, a fin de identificar la situación actual de transferencia de tecnología por parte del sector TIC en el centro de innovación e investigación Heuristic y las empresas o sectores vinculados en conjunto dentro del estado de Yucatán.

El presente caso de estudio plantea de manera inicial, analizar con base en una revisión bibliográfica, la situación actual de transferencia de tecnología por parte del sector TIC en el centro de innovación e investigación Heuristic, tomando en cuenta la participación de Empresa-Estado-Sociedad, a fin de identificar las que han tenido éxito y poder dar a conocer cuales fueron esos proyectos y en qué consistían. Esto se debe, a que el desarrollo de software, por su parte, es un elemento de las TIC cuya importancia radica en que es clave para el uso y asimilación de la tecnología, puesto que permite la adecuación de la misma para desarrollar soluciones a la medida de los usuarios.

Una vez analizado el contexto indicado en el punto anterior, será necesario identificar el estatus en los que se encuentran los actores participantes en el proceso de transferencia de tecnología en el Estado de Yucatán por parte del centro de innovación e investigación Heuristic, a través de la aplicación de instrumentos de levantamiento de información. Lo anterior se aplicará en una fase posterior para obtener información de cómo se lleva a cabo esta transferencia de tecnología se aplicaran dos tipos de entrevistas, la primera estará dirigida a los Directivos del centro de innovación e investigación Heuristic, con la finalidad de obtener información acerca de los avances y aportaciones que se han realizado actualmente y cuales han sido los resultados. La segunda entrevista se diseñará con el objetivo de estar dirigida a las IES, OTT y las Empresas que se encuentran vinculadas con el centro de investigaciones Heuristic con el propósito de identificar el tipo y el nivel de participación que tienen en el proceso de transferencia, así como su aportación en la vinculación Centro de investigación-Empresa.

Los encargados de contestar las entrevistas serán los representantes de cada institución o aquellos que se encuentren más vinculados con el tema, con el objetivo de obtener el análisis de la situación real de la transferencia de la tecnología entre los diferentes sectores y el centro de investigación e innovación Heuristic.

Aplicados los instrumentos a los diferentes sectores de estudio, será necesario realizar el vaciado de información, para llegar a la discusión, análisis e interpretación de los resultados, para dar paso a la situación actual de transferencia de tecnología en el sector TIC en el centro de innovación e investigación Heuristic. Logrando esta comparación o interpretación se pretende identificar los mecanismos actuales de Transferencia de Tecnología empleados por el centro de innovación e investigación Heuristic y al mismo tiempo evaluar la relación actual de transferencia de tecnología y conocimiento entre el centro de investigación Heuristic y el Gobierno.

Conclusiones

El objetivo de la presente investigación radica en establecer la situación que se vive actualmente de transferencia de tecnología en el sector TIC en el centro de innovación e investigación Heuristic, y al mismo tiempo identificar la vinculación existente entre los actores antes mencionados, todo esto dentro del proceso de transferencia de tecnología en el estado de Yucatán.

Esta investigación es importante hasta el momento porque no existen estudios suficientes que planteen la situación actual de TT en el sector TIC dentro del centro de investigaciones Heuristic, ni el impacto de los beneficios que esto genera entre las empresas vinculadas y el estado de Yucatán, por lo tanto se considera información relevante, cuyo objetivo se despejara cuando se lleve a cabo el trabajo de campo de las presente investigación.

A continuación se discutirán los diferentes modelos transferencia de tecnología de acuerdo con López et al (2006) es necesario establecer modelos de transferencia de tecnología en los cuales sea posible identificar a los actores participantes del proceso, así como el tipo de interacción que se presenta con base en sus intereses. Adicionalmente, indican que la diferencian entre los diversos modelos existentes radica en el énfasis que se le pone a cada uno de los componentes, actores y procesos de la transferencia de tecnología. Por lo que respecta, se exponen e interpretan los modelos de transferencia lineal y dinámico (Siegel et al., 2004), el modelo de la triple hélice (Leydesdorff y Etzkowitz, 1998) cuya relevancia está en que integra el proceso de transferencia tecnológica como parte del proceso de innovación y porque además vincula al estado como actor condicionante del proceso de transferencia tecnológica. El modelo lineal propuesto por Siegel, Waldman, Leanne y Link (2004), se identifica como un proceso integrado por una secuencia lineal de etapas, en el cual la primera etapa es el descubrimiento científico realizado en un laboratorio que trabaja con recursos públicos. Posteriormente, el investigador actor del descubrimiento lleva a cabo la declaración de la invención ante una Oficina de Transferencia de Tecnología (OTT), con el fin de poner bajo su análisis la decisión de patentar la invención. De ser positivo el análisis anterior, se patenta la invención y una vez otorgada la patente se puede iniciar la comercialización de la misma. Dentro del proceso de comercialización se identifica a los clientes potenciales con los cuales se realiza el proceso de negociación y la construcción del acuerdo de licencia.

Finalmente, la tecnología se convierte en un producto ya comercializado y el vínculo entre el generador de la invención y la empresa usuaria de la misma se puede continuar a través del mantenimiento de la licencia para proporcionar actualizaciones de la invención o con el apoyo técnico y consultoría de los inventores, en caso de que estos hayan creado una start up a raíz de la invención.

Cohen, Nelson y Walsh (2002) sintetizan este modelo indicando que es un proceso que va desde la investigación básica en la universidad, seguida por la investigación aplicada y su desarrollo hasta llegar al momento de su comercialización.

El modelo dinámico surge con base en un análisis del modelo lineal y un estudio cuantitativo de los actores participantes del proceso de transferencia de tecnología desarrollado en Estados Unidos, con el que Siegel et al (2004) realizaron la reformulación del modelo en relación a un grupo de supuestos, que en esencia indican que a mayor aporte de las universidades para la promoción de la participación de los investigadores y de las OTT es mayor su generación de patentes y licencias; también la otorgación de mayor cantidad de recursos a las OTT genera un mayor flujo comercial de los productos generados dentro de las industrias; el bajo nivel de entendimiento cultural disminuye la efectividad del proceso de comercialización de las patentes, así como de la negociación de los acuerdos de licencia; las OTT deben contar con personal capacitado en comercialización para lograr concretar mayores y mejores acuerdos con las empresas interesadas en los productos; la baja flexibilidad de las universidades impactan en los procesos de transferencia de tecnología e incluso promueven la transferencia informal de tecnología. En síntesis este nuevo modelo reformulado se enfoca a la transferencia de tecnología a través de la comercialización o difusión, tanto formal como informal, de los productos generados en las universidades.

Con base en lo indicado por López, Mejía y Schmal (2006), el modelo de la triple hélice, propuesto por Etzkowitz en los años 90, sostiene que dentro de los actores que participan en el proceso de transferencia de tecnología, sobresalen la Universidad, las Empresas y el Estado. De manera inicial su esquema establecía que el Estado se encargaba de regular los vínculos que se generan entre la Universidad y las Empresas, dirigiendo estas relaciones y teniendo el papel central o preponderante. A esto se le denomina Modelo triple hélice I de transferencia de tecnología. En este sentido, por ejemplo, las universidades pueden tener el papel de crear empresas o asumir papeles del gobierno; por su parte las empresas pueden tener un área interna enfocada a la investigación y creación de nuevos conocimientos y el gobierno puede crear instituciones públicas enfocadas a la investigación.

Finalmente el modelo de la cuádruple hélice tiene varias ventajas que facilitan su desarrollo, tales como la existencia de la Web 2.0, el fomento a la innovación abierta, la posibilidad de que la tecnología móvil con conexión a internet esté al alcance de prácticamente todo el mundo y el fomento a espacios de co-working y crowdfunding. Dado que este modelo es el más inclusivo e integral, con base en este se enfocará la siguiente investigación, ya que resulta importante al aplicarlo dentro del estado de Yucatán por las ventajas que proporciona al tener información transferida que enriquece la red de aprendizaje, esto sucede cuando al final las cuatro hélices trabajan en conjunto para un mismo fin, es decir, para lograr el desarrollo continuo, hacia una globalización exitosa. Actualmente se tiene información en la cual se asegura que aún no se logra trabajar con el modelo de la cuarta hélice y esto se debe a que la transferencia de tecnología no se da por igual entre los cuatro sectores, sin embargo, si esto fuera lo contrario las ventajas repercutirían en todo el estado, empezando por las ventajas del uso del sector TIC dentro de las universidades y las empresas.

Se considera que la aplicación de la presente investigación consiste en la elaboración de la propuesta de un modelo de transferencia de tecnología integrado, con el objetivo de que se pueda aplicar por los diferentes actores del proceso de transferencia identificados para aprovechar tanto los conocimientos como las innovaciones generadas por el centro de innovación e investigación Heuristic, las empresas y las IES interrelacionadas.

Referencias

AMITI (2006). Políticas públicas en materia de Tecnologías de Información y Comunicaciones para impulsar la competitividad de México. AMITI, México.

Becerra, M. (2004). La transferencia de tecnología en Japón. Conceptos y enfoques. Ciencia VII, N°1, Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, México.

Cairncross, F. (2002). The Company of the Future: How the Communications Revolution is Changing Management. Boston, MA: Harvard Business School Press.

Casas, R. (coord.) (2001). La formación de redes de conocimiento. Una perspectiva

Castells, M. (1996). The Rise of the Network Society. Londres: Blackwell.

Cohen, W., Nelson, R., Walsh, J. (2002). Links and impacts: the influence of public research on Industrial R&D. Management Science, 48 (1):1-23

Gil, E. (2013) Análisis de Buenas Prácticas en transferencia tecnológica en el sector TIC. Tesis Ingeniería Superior de Telecomunicaciones. Universidad Politécnica de Catalunya.

González S. (2009), Manual de Transferencia de Tecnología y Conocimiento. Alicante (España), julio de 2009.

Heuristic Automation of Knowledge Work, Centro de Innovación en Tecnologías de la Información. (<http://heuristic.center/#inicio>)

IBM Business Monitor (2013). Habilidad de la agilidad de negocio en tiempo real visibilidad del proceso.

López, M., Mejía, J., Schmal, R. (2006). Un Acercamiento al Concepto de la Transferencia de Tecnología en las Universidades y sus Diferentes Manifestaciones. Panorama Socioeconómico, Año 24, Número 32, p. 70-81 (Enero -Junio 2006).

Organization for Economic Cooperation and Development OCDE (2003), Turning Science into Business.

PROMEXICO, 2014. Servicios de TI y Software.

PROSOFT, 2008. Estudio de Competitividad y madurez de Clusters de TI, México, DF.

Ramirez, D. (2010). El proceso de Transferencia de Tecnología. Documento de Trabajo, Universidad Nacional Autónoma de México.

Rincón de Parra, H. (2003). La evaluación de la transferencia de conocimiento en la relación de cooperación universidad-empresa: Una visión desde el contexto de la sociedad del conocimiento. *Visión Gerencial*, Vol. 1, N° 2, 34-44.

Rincón de Parra, H. (2003). La evaluación de la transferencia de conocimiento en la relación de cooperación universidad-empresa: Una visión desde el contexto de la sociedad del conocimiento. *Visión Gerencial*, Vol. 1, N° 2, 34-44.

Siegel, D., Waldman, D., Leanne, A., Link, A. 2004. Toward a model of the effective transfer of scientific knowledge from academicians to practitioners: qualitative evidence from the commercialization of university technologies. *Research Policy*, 32:27-48.