

LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA EN LOS PROCESOS DE INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

TECHNOLOGY TRANSFER IN THE PROCESS OF RESEARCH OF THE UNIVERSITY OF
SANTANDER INDUSTRIAL



AUTOR

JAIME ALBERTO CAMACHO PICO
PhD Ingeniería Industrial
Docente Escuela de Estudios
Industriales y Empresariales,
Universidad Industrial de Santander
jcamacho@uis.edu.co
COLOMBIA

AUTOR

LUIS EDUARDO BECERRA ARDILA
Magister en Administración
Docente Escuela de Estudios
Industriales y Empresariales,
Universidad Industrial de Santander
lbecerra@uis.edu.co
COLOMBIA

AUTOR

PIEDAD ARENAS DÍAZ
Especialista en Gerencia de la
Producción y el Mejoramiento
Continuo
Docente Escuela de Estudios
Industriales y Empresariales,
Universidad Industrial de Santander
parenasd@uis.edu.co
COLOMBIA

INSTITUCIÓN

Universidad Industrial de Santander
Ciudad universitaria
Calle 9 carrera 27
Telefono: 6344000
webadmin@uis.edu.co
Bucaramanga, Santander
COLOMBIA

INSTITUCIÓN

Universidad Industrial de Santander
Ciudad universitaria
Calle 9 carrera 27
Telefono: 6344000
webadmin@uis.edu.co
Bucaramanga, Santander
COLOMBIA

INSTITUCIÓN

Universidad Industrial de Santander
Ciudad universitaria
Calle 9 carrera 27
Telefono: 6344000
webadmin@uis.edu.co
Bucaramanga, Santander
COLOMBIA

Recepción: Enero 20 de 2008

Aceptación: Agosto 14 de 2009

Temática: Gestión Tecnológica

Tipo de Artículo: Artículo de reflexión

RESUMEN

La revisión y el análisis del proceso de transferencia en la Universidad, comprende un enfoque hacia la mejora del desarrollo económico de la región y el fortalecimiento de los objetivos institucionales. El presente documento contiene la descripción de la situación actual del proceso de transferencia realizado por los centros y grupos de investigación de la Universidad Industrial de Santander¹.

Para el mejoramiento del proceso de transferencia, la investigación se centró en el diseño de la estructura de un modelo de transferencia tecnológica, para el cual se hizo necesaria la identificación de los actores que intervienen, los factores que favorecen y desfavorecen, las modalidades, los instrumentos y mecanismos de transferencia conocidos.

El desarrollo del diseño de la estructura de un modelo de transferencia tecnológica permitió encontrar las oportunidades de mejora en el proceso de transferencia desarrollado por los centros y grupos de investigación de la Universidad: Como respuesta, y contribución ara mejorar dicha situación, se procedió a la formulación de fases, interfases, bloques, herramientas y mecanismos que conformarían el modelo y que soportado con otra serie de estrategias permitiría evaluar y dar continuidad al proceso de transferencia hasta el logro de una mejor apropiación de tecnologías por parte de los actores sociales identificados.

PALABRAS CLAVES

Tecnología
Gestión del conocimiento
Gestión tecnológica
Transferencia de tecnológica
Modelo de transferencia
Asimilación de tecnología
Apropiación de tecnología

ABSTRACT

The revision and the analysis of the process of transference in the University, include understand an approach towards the improvement of the economic development of the region and the fortification of the institutional objectives. The present document contains the description of the present situation of the process of transference made by the centers and groups of investigation of the Industrial University of Santander.

For the improvement of the transference process, the investigation was centered in the design of the structure of a model of technological transference, for which the identification became necessary of the actors who

take part, the factors that favor and work against, the modalities, the instruments and well-known mechanisms of transference.

The development of the design of the structure of a model of technological transference allowed to find the deficiencies in the process of transference developed by the centers and groups of the University, and to improve this situation it was come to the formulation from phases, interphases, blocks, tools and mechanisms that would conform the model and that supported with another series of strategies would allow to evaluate and to give continuity to the transference process until the profit of the appropriation of technologies by part of the social actors.

KEYWORDS

Technology
Management of the knowledge
Technological management
Transference of technological
Transference model
Assimilation of technology
Appropriation of technology

¹ El proyecto raíz: Diseño de la estructura de un modelo de transferencia tecnológica para los Centros y Grupos de la Universidad Industrial de Santander. Proyecto concluido. Fecha de inicio: Octubre de 2006. Fecha de finalización: Diciembre de 2007. Institución ejecutora: Universidad Industrial de Santander. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales. Centro para Innovación y Gestión Tecnológica – INNOTECH. Institución financiadora: Universidad Industrial de Santander. Vicerrectoría de Investigación y Extensión.

INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo se muestra el diseño de la estructura de un modelo de transferencia, con el propósito de generar los mecanismos y herramientas que permitan a los Centros y Grupos de Investigación de la Universidad transmitir sus conocimientos a los estudiantes, a la industria, a la sociedad, y a otros actores que puedan asimilarlos y apropiarlos.

La vinculación entre la universidad y el sector productivo es un fenómeno que está adquiriendo cada vez mayor importancia en el mundo. Este fenómeno se debe principalmente a que las empresas, en busca de mejores niveles de competitividad, acuden a los centros y grupos de investigación universitarios para tener acceso a los conocimientos científicos que la revolución tecnológica demanda.²

La metodología necesaria debe ayudar a las personas a descubrir y valorar el conocimiento desarrollado en su desempeño laboral y a las organizaciones a apropiarse y transmitir los conocimientos desarrollados en procesos claves.

A lo anterior se suma el hecho de la poca o nula posibilidad de tener acceso al conocimiento generado por algunas universidades en sus centros y grupos de investigación, la poca propagación del mismo, la falta de entendimiento entre universidad e industria, y las reglas de asimilación del conocimiento.

1. AGENTES Y ACTORES SOCIALES DEL PROCESO DE TRANSFERENCIA

FIGURA 1. Agentes y actores del proceso de transferencia. Fuente los autores.



² SOLLEIRO, José Luis. "La vinculación de la Universidad Nacional Autónoma de México con el sector productivo", en: Vinculación universidad - sector productivo: Santiago de Chile. Bid-Secad-Cinda, 1990, pág. 285.

El modelo contempla varios actores fundamentales en el proceso de transferencia, sin ellos el proceso no se daría en su totalidad y de ser así no habría transferencia plena, es decir, a todos los actores, el modelo identifica desde el inicio del proyecto y define el rol de cada uno de los actores, también define su posición en cuanto a su papel como dador o receptor. Dentro de los actores a identificar están los siguientes:

1.1 INVESTIGADORES

Encargados de generar el conocimiento, adaptarlo en el proceso de investigación, innovarlo o validarlo. Su formación les permite desarrollar proyectos de investigación, están asociados a un grupo o centro de investigación, pueden ser docentes de planta, cátedra o pensionados y no necesariamente pertenecer a la UIS, pueden ser de otras Universidades o centros de Investigación. En esta clasificación, se encuentran: profesores y estudiantes de Maestría y Doctorado que están desarrollando proyectos de investigación. La clasificación de investigadores es dadora y receptora de conocimiento.

1.2 ESTUDIANTES DE PREGRADO Y POSTGRADO

Son aquellos estudiantes que no se encuentran desarrollando proyectos de investigación de manera directa pero que son receptores de conocimiento, ellos son punto final en el proceso de transferencia y reciben el conocimiento para luego ser asimilado y por último ser apropiado cuando sea capaz de transformar ese conocimiento en otros desarrollos. Los estudiantes podrán convertirse en investigadores o auxiliares de investigación, dependiendo de si participan activamente en un grupo o centro de investigación. Este grupo de estudiantes, se encuentra básicamente en los cursos de pregrado y postgrado impartidos por los docentes investigadores, los cuales reciben la información y conocimiento de los proyectos desarrollados por los grupos y centros a los cuales pertenece el investigador docente. Los estudiantes son receptores de conocimiento.

1.3 AUXILIARES DE INVESTIGACIÓN

Los auxiliares de investigación son estudiantes de pregrado o postgrado que apoyan a los grupos de investigación en uno o varios proyectos de investigación, son soporte para los investigadores y están encargados de ayudar en las fases de recolección de información, de tomar datos y de procesar información, aprenden del procesamiento, aprenden del resultado y aprenden del proceso de investigación. Algunos de ellos desarrollarán sus proyectos de grado con el apoyo de los grupos o centros y en la mayoría de las veces están apoyados directamente por investigadores. Ellos son receptores de conocimiento.

1.4 VIE (VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN)

La VIE, es la Unidad Académica, Administrativa y de Investigación encargada de:

- a. Formular estrategias y programas para el desarrollo de la política institucional en materia de investigación y extensión.
- b. Promover y articular el desarrollo armónico de las actividades de Investigación y Extensión en la Universidad.
- c. Dirigir el funcionamiento y desarrollo general de las dependencias a su cargo.
- d. Supervisar el estricto cumplimiento de los programas e inversiones en materia de investigación y extensión.
- e. Hacer seguimiento permanente y evaluar periódicamente las actividades de investigación y extensión de la Universidad para presentar sus resultados ante el Rector, dos (2) veces al año.
- f. Coordinar las acciones necesarias para lograr una adecuada visibilidad de los resultados derivados de las actividades de investigación y extensión en las que participa la Universidad.
- g. Ser instancia administrativa en asuntos relacionados con la Investigación y Extensión.
- h. Ejercer como órgano jerárquico de aquellos centros y grupos de investigación y extensión que por razón del tema de sus proyectos desborde la competencia de las Facultades o del INSED.
- i. Coordinar a nivel institucional las estrategias y programas relacionados con la propiedad intelectual.
- j. Dirigir los procesos de negociación de la producción científica y tecnológica de la Universidad.
- k. Presidir el Consejo de Investigaciones y Extensión, el Comité Operativo de Investigación y Extensión y el Comité de Propiedad Intelectual

Como actor, es la dependencia que debe propender porque los proyectos de investigación y extensión conlleven a procesos de transferencia.

1.5 ADMINISTRACIÓN DE LA UNIVERSIDAD

Da soporte a los procesos de investigación y extensión, la misma actividad de investigación y extensión, por lo tanto la VIE, también hace parte de la administración, y su deber es interactuar con las demás unidades administrativas de manera inmediata para facilitar los procesos de investigación y transferencia. A su vez la administración como actora debe propender por la formulación de procedimientos ágiles que faciliten el propósito de la transferencia, debe formular normas que fortalezcan estos procesos y que hagan que los resultados lleguen sin dificultad a los receptores. En términos generales la Administración es agente

facilitador del proceso de transferencia, no es dadora de conocimiento pero si puede ser receptora.

1.6 GRUPOS Y CENTROS DE INVESTIGACIÓN

Los grupos y centros actúan como receptores de conocimiento, como dadores de conocimiento y como apoyo organizacional y estructural en los procesos de investigación y extensión, son el soporte administrativo de la investigación y la extensión, en ellos está el desarrollo de los proyectos, son los encargados de generar el conocimiento que va a ser transferido, están conformado principalmente por Investigadores, auxiliares y personal administrativo de apoyo, su estructura organizacional los hace depender de la V.I.E, aunque su lugar de origen en muchos casos es una Escuela, algunos tienen carácter interdisciplinario y pueden estar conformados por investigadores de varias Escuelas e Incluso facultades.

1.7 ORGANISMOS FINANCIADORES

Son unidades o entidades encargadas de suministrar los recursos necesarios para el logro y desarrollo de proyectos de Investigación, tienen como propósito dar recursos que den como resultado un conocimiento que pueda ser transferido por los actores dadores y receptores. Estos organismos son de carácter interno y externo, los externos básicamente son, el estado con sus entidades dedicadas a la promoción y desarrollo de la investigación entre otros Colciencias, ECOPETROL, ICP, Ministerio de Educación, etc., también, en esta categoría se incluyen los organismos no gubernamentales, y entidades del sector privado. Los internos son la VIE, y las Escuelas, que aportan recursos financieros, de capital humano y de infraestructura. Los organismos financiadores en su mayoría son receptores de conocimiento, en algunos casos son dadores cuando son participantes activos de los proyectos.

1.8 ESTADO

El estado es actor en cuanto le interesa que el conocimiento sea transferido a sus entidades y al sector productivo, genera normas y leyes que regulan y favorecen todo el proceso de investigación desde la definición de problemas hasta la transferencia, y destina recursos para su financiación. El estado es receptor de conocimiento y en algunos casos es dador por intermedio de sus organizaciones dedicadas a la investigación.

1.9 SECTOR PRODUCTIVO

El sector productivo es actor receptor en cuanto requiere del conocimiento generado para mejorar su productividad o resolver un problema, es ente financiador en algunos casos de interés particular, es agente dador cuando interviene con su equipo de trabajo apoyando labores

de investigación al interior de los centros y grupos. Pero sin lugar a dudas el mayor interés del sector productivo es ser usuario receptor de tecnología.

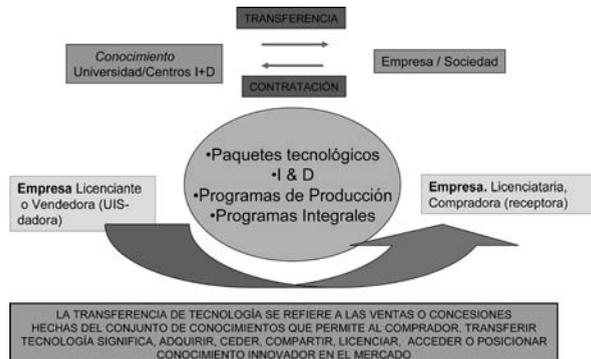
La figura 2, muestra el esquema de los relacionantes en el sistema de transferencia tecnológica.

FIGURA 2. Esquema de los relacionantes en el proceso de transferencia tecnológica. Fuente los autores.



2. LAS MODALIDADES DE TRANSFERENCIA

FIGURA 3. Diagrama de las modalidades de transferencia tecnológica. Fuente los autores



La vía para la promoción de una vinculación efectiva, masiva y perdurable entre la universidad y el sector productivo o internamente constituye la consolidación de uno de los propósitos fundamentales de la investigación y potencia las capacidades los grupos e investigadores hacia el desarrollo de otros nuevos conocimientos, así las cosas, la Transferencia de la Universidad al sector

productivo o internamente se puede dar mediante diferentes modalidades, las cuales se observan en la figura 3.

2.1 ELABORACIÓN DE PAQUETES TECNOLÓGICOS DE LOS DIFERENTES PRODUCTOS Y SERVICIOS OFRECIDOS POR LA UNIVERSIDAD

Los cuales entre otros pueden ser:

- Estudio de necesidades específicas para resolver problemas.
- Estudios Tecnológicos sobre procesos industriales y su mejora.
- Evaluación tecnológica y planeamiento tecnológico
- Asesoría y capacitación.

2.2 DESARROLLO DE PRODUCTOS BAJO LA MODALIDAD DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Esta actividad implica la realización de proyectos de manera independiente o conjunta con el sector productivo o internamente con otras unidades, para resolver problemas o para mejorar procesos, también es posible realizar estas actividades al interior de las entidades que solicitan el servicio, el desarrollo de

estas actividades implican el paquete completo, desde el desarrollo de la tecnología, hasta la asesoría en la utilización de la tecnología desarrollada.

2.3 TRASLADO DE PROGRAMAS DE PRODUCCIÓN A RECEPTORES TECNOLÓGICOS

La Universidad, podrá de conformidad a su disposición y sus normativas ofrecer paquetes tecnológicos que conjuguen modelos de producción de bienes o servicios en los cuales se desarrollen desde esquemas de producción, calidad, planeación hasta el desarrollo de prototipos o equipos industriales.

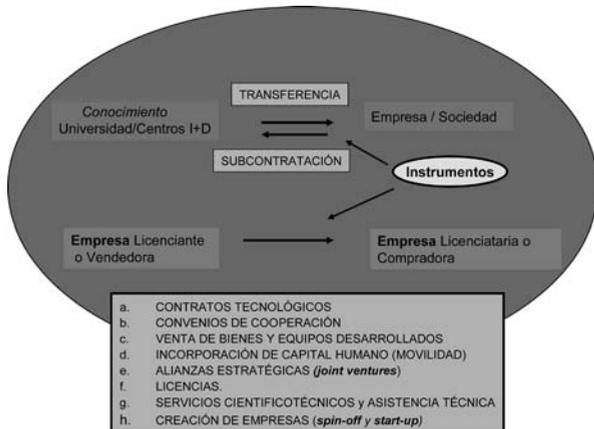
2.4 DESARROLLO DE PROGRAMAS INTEGRALES DE CAPACITACIÓN

En este sentido la Universidad, desarrollará programas acordes con las necesidades del sector productivo, orientando hacia esquemas de competitividad en las diferentes áreas de las ciencias. Al respecto estos programas pueden ir desde cursos teórico prácticos de unas pocas horas, hasta programas más formales como especializaciones e incluso maestrías y doctorados para organizaciones de alto conocimiento.

3. INSTRUMENTOS PARA LA TRANSFERENCIA

Los instrumentos (ver figura 4) son las herramientas que favorecen los procesos de transferencia entre los centros, grupos y el sector productivo o los receptores de tecnología o apropiantes. Estos instrumentos pueden ser:

FIGURA 4. Diagrama de los Instrumentos para la transferencia tecnológica. Fuente los autores



3.1 CONTRATOS TECNOLÓGICOS

Contratos entre dos o más partes para el desarrollo por parte de la Universidad de una tecnología o paquete tecnológico, para asesoría o capacitación en áreas

específicas, también contempla los esquemas formulados en las modalidades de transferencia tecnológica.

3.2 CONVENIOS DE COOPERACIÓN

Se dan básicamente entre relacionantes dadores y receptores de tecnología, para el desarrollo de una tecnología pero con participación de ambas partes, las cuales aportan recursos y conocimiento.

3.3 VENTA DE BIENES Y EQUIPOS DESARROLLADOS

Es un proceso en el cual se vende por parte de la Universidad a una entidad o persona interesada un conocimiento duro o blando, en el cual sólo se da derecho a su uso.

3.4 INCORPORACIÓN DE CAPITAL HUMANO.

Consiste en incorporar personal investigador de la Universidad en una organización interna (otro grupo o centro de la UIS) o externa (sector productivo, o gubernamental), para aportar conocimiento útil a esa entidad.

3.5 ALIANZAS ESTRATÉGICAS (JOINT VENTURES)

Consiste en la unión temporal de dos o más entes internos o externos para el desarrollo de un proyecto, se diferencia de los convenios tradicionales en que las partes tienen beneficios por igual, o en las proporciones acordadas en el contrato, son dueñas de la propiedad intelectual en cantidades equivalente a su aporte. Las partes a su vez aportan conocimientos duros y blandos en el desarrollo del proyecto, no necesariamente las partes tienen interés en el uso de la tecnología resultante, pero si mantienen el interés por su negociación hacia otros actores.

3.6 LICENCIAS

Consiste en otorgar por parte de la Universidad a un receptor el derecho a utilizar una tecnología desarrollada por un centro o grupo de investigación, a cambio de una remuneración que puede ser pactada dependiendo de la negociación.

3.7 SERVICIOS CIENTIFICOTÉCNICOS Y ASISTENCIA TÉCNICA.

Consiste en ofrecer soluciones específicas a problemas determinados, mediante asesoría por parte de personal de los grupos y centros de investigación, esta actividad puede ser interdisciplinar o multidisciplinar, no contempla el ofrecimiento de tecnologías, sólo otorga soluciones.

3.8 CREACIÓN DE EMPRESAS (SPIN-OFF Y START-UP)

Son empresas que se crean al interior de la Universidad (spin-off), como resultado de proyectos de investigación. Estas empresas o entidades de las que surgen hacen la función de incubadora, las spin-off tienen su propia estructura jurídica, con independencia organizacional de la Universidad, pero con participación en partes acordadas por la normativa institucional. Por lo tanto, estas empresas ayudan a transferir el conocimiento y la investigación científica al mundo empresarial, buscando su aplicación directa en los procesos productivos, incluso su comercialización. En cuanto a las Star-up son empresas nuevas formadas por investigadores que pueden proceder del entorno universitario pero que no está basada en conocimiento generado por la Universidad directamente como resultado de un proyecto de investigación.

4. MODELO Y EL ESQUEMA DE LA TRANSFERENCIA.

El proceso de adopción de una nueva tecnología puede considerarse similar a la de cualquier proyecto. Hay que enmarcar el proceso de adopción (una vez caracterizado éste) en algún modelo de referencia para poder planificar y asignar los recursos, especificar lo que se desea, diseñar los diferentes elementos, controlar los riesgos y el progreso, y comprobar si se han satisfecho las expectativas del receptor. A este flujo o proceso de proyecto en el que se pasa una tecnología de un dador a un receptor, se denomina modelo de transferencia de tecnología.

El modelo de transferencia de tecnología es útil como marco de referencia para gestionar proyectos de transferencia de tecnología.

A la hora de determinar el modelo más adecuado consideramos tres elementos:

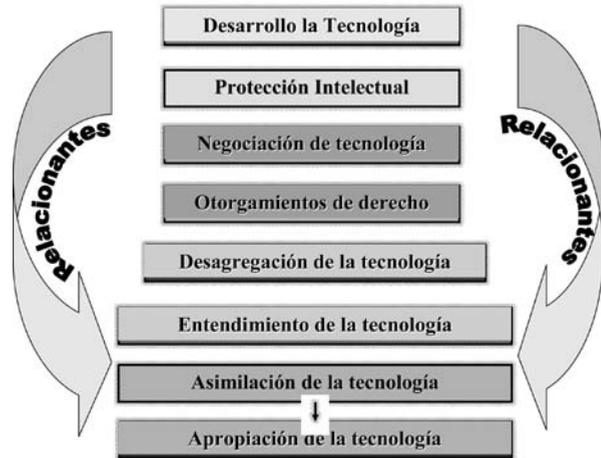
Perfil de adopción concreto. Si el perfil implica la existencia de riesgos en algunas de las dimensiones clave será necesario plantearse un modelo en fases con alguna tecnología intermedia.

Restricciones de recursos existentes. Tanto humanos como materiales. Especial atención hay que prestar al marco temporal en el que debe finalizarse el proceso de adopción.

Elementos de control y evaluación requeridos. Mecanismos de validación del proceso de adopción asegurando que existen beneficios concretos en el proceso. Esta situación implica la existencia de "indicadores" que permitan valorar la mejora producida.

La figura 5. muestra las fases o bloques del proceso de transferencia.

FIGURA 5. Diagrama de Fases del proceso de transferencia tecnológica. Fuente los autores



La transferencia de tecnología, es un proceso que busca la difusión de la ciencia y la tecnología en las actividades de la humanidad, es un proceso de intercambio, traspaso de conocimiento que involucra dos o más partes, el poseedor (dador) de la tecnología y el demandante o demandantes (receptor) o comprador el cual busca implementar tecnología que le permita introducir modificaciones y cambios a sus procesos productivos para hacerlos mas eficientes y competitivos.

Transferir tecnología significa, adquirir, ceder, compartir, licenciar, acceder o posicionar conocimiento innovador en el mercado. Lograr que la transmisión de conocimiento se realice de forma segura constituye un factor clave de competitividad, para todos los actores (sector empresarial y entidades como OTRIS, Parques Científicos, entidades públicas de investigación, docentes, investigadores, estudiantes, etc.).

En este orden de ideas, el proceso de transferencia formulado, se conforma de una FASES e INTERFASES, que permiten el desarrollo de todo el proceso de generación de conocimiento por parte de los dadores, hasta su apropiación por parte de los receptores.

Los bloques que representan una acción en el proceso y las interfases son conectores que facilitan el paso de un bloque a otro bloque (fases).

El proceso de transferencia se inicia con el desarrollo de la tecnología blanda o dura (para el caso de una nueva tecnología emergente) posterior al desarrollo se

debe decidir si se protege o se libera, o se deja como secreto industrial, para la Universidad el propósito de transferencia implica que se libere o se proteja, el hecho de liberarla no implica que los derechos morales se pierdan por el contrario estos se garantizan en la medida que se publique este desarrollo de manera inmediata con los respectivos beneficios que conlleva esta tecnología, es común que los centro y grupos realicen esta práctica, sin embargo esto no garantiza el proceso de transferencia y por el contrario la mayoría de las veces estos desarrollos no son aprovechados por el sector productivo o por otros receptores internos, porque no cuentan con los mecanismos e instrumentos que permitan continuar con el proceso de transferencia tecnológica.

La siguiente parte comprende la fase de negociación, La negociación es un proceso mediante el cual se busca el contrato, el acuerdo de voluntades entre las partes y en el caso de los contratos de objeto tecnológico, naturalmente que el acuerdo que se busca es el que se refiere a la forma en que las partes se involucran en esta relación en la cual una de ellas va a suministrar conocimiento tecnológico a la otra y la otra va a retribuir esta prestación.

Por su parte, la negociación también se interpreta como el proceso para lograr un acuerdo de desarrollo y/o suministro de conocimientos sistemáticos y la capacidad de aplicarlos al diseño, desarrollo y/o realización de un producto, proceso o servicio. Es el proceso mediante el cual se pactan las condiciones técnicas y financieras que rigen la transferencia de una determinada tecnología. El objetivo de la contratación es producir documentos que garanticen el cumplimiento del proyecto y no solo proteger el riesgo de la empresa contratante.

Una buena forma de iniciar una negociación es llegar a ella conociendo a cabalidad tanto los intereses propios como los de la otra parte. Asimismo es preciso determinar claramente los objetivos que se pretende alcanzar y así estos son varios, conviene hacer una lista ordenada según la prioridad de los mismos.

El objeto del contrato de la negociación, es su parte esencial, indica sobre que propiedad intelectual recae la licencia; si se trata de patente, de know-how o de ambos. Se incluirán además aspectos secundarios, como puede ser la asistencia técnica, entrenamiento de personal, provisión de materias primas, marcas comerciales, sistemas administrativos y de control.

Cuando se trata de un contrato de licencia sobre una patente, se hará constar si esta incluye el know-how asociado. Si el contrato incluye una licencia de know-how, el licenciatario procura que el conocimiento que se le está autorizando a utilizar sea debidamente descrito en el contrato mismo o en sus anexos. En algunas ocasiones la

celebración de contratos de preparación, como el secrecy agreement, mediante el cual se da a conocer al futuro licenciatario el contenido temático de la información que posteriormente podrá adquirir, bajo reserva de confidencialidad, puede ser especialmente útil.

La licencia indicará el territorio geográfico en el cual el licenciatario puede hacer uso de ella; se dejará constancia del lugar de fabricación y de comercialización de los productos obtenidos si estos lugares fueren distintos.

La naturaleza de la licencia deberá también constar en el convenio; se indicará si es o no exclusiva. Si es exclusiva, deberá indicar claramente los países dentro de los cuales el licenciatario gozará de esta exclusividad. El significado de la exclusividad normalmente se define, para evitar así problemas de interpretación.

El pago por la venta o licencia de la tecnología es una de las materias más arduas de convenir en la negociación. Este pago se hace normalmente considerando varios aspectos de la tecnología, es usual que este expresado como un porcentaje periódico sobre las ventas que efectúe el licenciatario como consecuencia de la utilización de la tecnología. Este pago porcentual y periódico recibe el nombre de regalía o royalty, también se puede determinar un único pago al momento de celebrar el contrato. La regalía también puede estar expresada en una cantidad fija por unidad vendida. Por último la negociación termina con el otorgamiento de derechos sobre la tecnología o no, de darse derechos facilitaría el proceso de transferencia, de lo contrario casi dejaría el uso de la tecnología para lo determinado en el contrato y el proceso casi culminaría, de lo contrario al conceder derechos se permite que el proceso de transferencia continúe.

La siguiente fase del proceso de transferencia, es más compleja, consiste en la desagregación de la tecnología, es decir, llevar la tecnología a una mínima unidad que permita su entendimiento, esto es un diseño, un plano, una fórmula, o cualquier otro instrumento que permita su estructuración, esta fase en términos generales debe llevar al receptor de la tecnología a una aproximación de lo desarrollado en el proceso de investigación, en la etapa anterior al desarrollo. Con estos diseños o unidades básicas el receptor debe tratar de entender la tecnología, su funcionalidad y estar en capacidad de agregarla nuevamente, es decir lograr la fase de desarrollo de la tecnología, en este momento, se logra el entendimiento de la base tecnológica, a esa fase se le denomina asimilación, que consiste en lograr avanzar un paso más sobre la tecnología adquirida inicialmente, cuando se logra avanzar en una nueva aplicación o una innovación de la tecnología adquirida se dice que se ha logrado la verdadera transferencia. La transferencia por su puesto es un proceso muy complejo, ahora bien, si se llega hasta la fase de utilización que sería una etapa entre

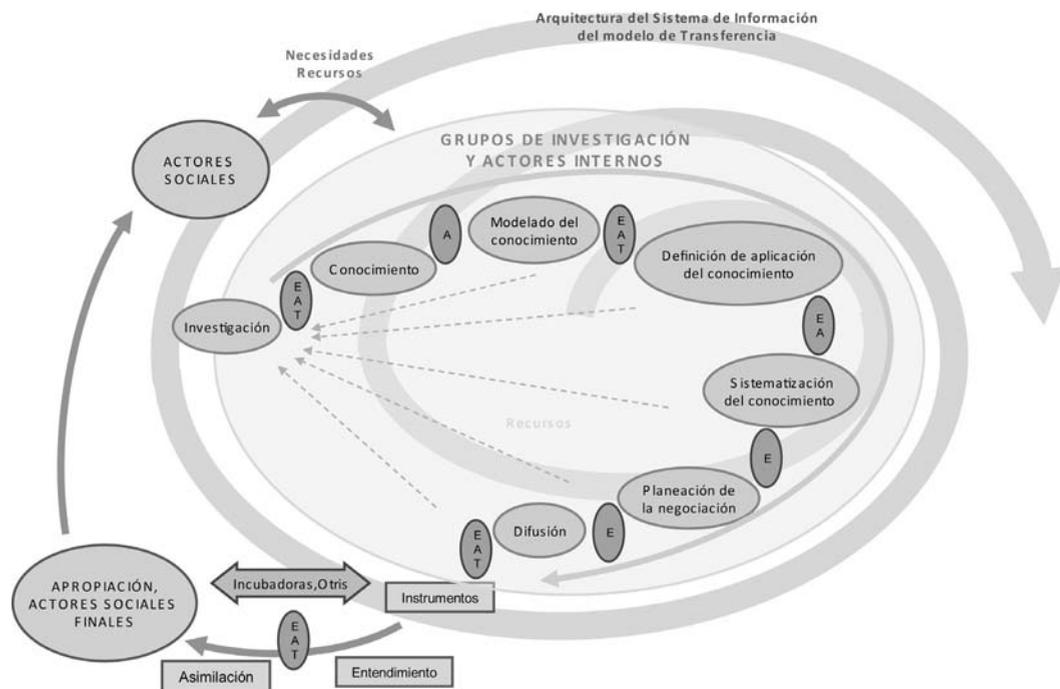
el otorgamiento y la desagregación se vería de todas maneras un efecto positivo sobre el receptor, por lo tanto para efectos de impacto, completar las primeras cuatro fases iniciales es un logro significativo. Sin embargo entre cada fase es indispensable un conector o interfase que facilite el proceso de transferencia, estas interfases se describen a continuación entre cada bloque.

El modelo formulado para la transferencia de tecnología consta de ocho interfases, las cuales están

entre los bloques de transferencia, cada interfase debe contener los instrumentos que faciliten el proceso de flujo del conocimiento entre un bloque y otro, para garantizar que el conocimiento pueda ser entendido y apropiado en cada bloque. La interfase debe contener planos, diseños, tablas de uso, modelos, fórmulas y una guía de usuario con terminología y elementos relevantes del desarrollo tecnológico, incluida la aplicación y posibles aplicaciones, al igual que posibles evoluciones tecnológicas.

5. EL DISEÑO GRÁFICO MODELO DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

FIGURA 6. Modelo de transferencia tecnológica. Fuente los autores



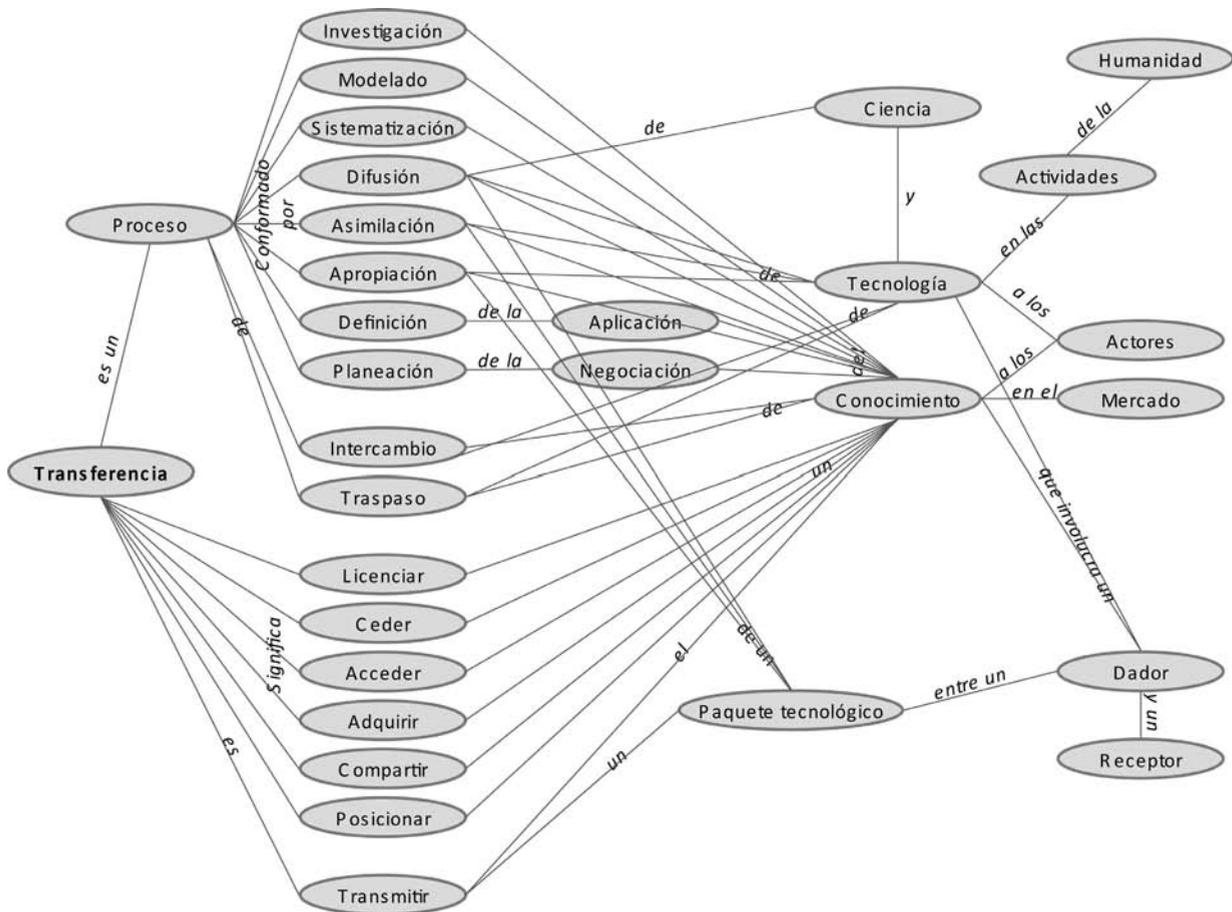
El modelo formulado en la figura 6, tiene dos grandes bloques, el primero corresponde a la fase de generación del conocimiento y su modelado, la segunda fase corresponde al proceso de difusión del conocimiento. En la primera fase se inicia con la investigación, esta puede ser básica o aplicada, para efectos del modelo es indiferente, lo único cierto es que si se trata de investigación aplicada el producto final a transferir puede ser más visible y esto facilitaría el proceso. El resultado de la investigación debe ser modelado para que sea entendido, esto implica que se deben desarrollar esquemas básicos como son manuales, guías, mapas, diseños, y demás elementos que permitan entender este

conocimiento, así mismo el documento debe contener una descripción del proceso que se llevó a cabo para la generación o adaptación del conocimiento, en esta fase es de gran importancia dar claridad de las posibles áreas de aplicación del conocimiento cuando se trate de conocimiento básico y de las aplicaciones reales cuando se trate de conocimiento aplicado, esta orientación será la base de una buena apropiación por parte del receptor. La aplicación del conocimiento también deberá ser sistematizada, para ello es importante el desarrollo de plantillas que faciliten esta acción, aquí se deberá desarrollar una guía de usuario y una descripción de cómo utilizar de manera adecuada el conocimiento

describiendo cada paso. La siguiente fase es la fase de negociación, en ella se deben tener en cuenta varios aspectos, el primero qué parte de la tecnología desarrollada vamos a negociar, es importante hacer una valoración de la tecnología bien sea por valor total o por regalías, también se debe definir la forma de negociación se va a entregar derechos de utilización y transferencia y como ha de ser los beneficios en caso de que se hagan nuevos desarrollos a partir de la tecnología negociada, el proceso de negociación debe a su vez considerar todos los aspectos de este proceso como la asistencia técnica, la capacitación, y otros más.

Una vez definidos los aspectos a negociar, se definen los instrumentos que se utilizarán para hacer la transferencia, este proceso es importante y requiere de acompañamiento por parte del centro o grupo, de este proceso es necesario hacer evaluación periódica para determinar si se está dando el proceso de asimilación, para ello se deben de diseñar plantillas de valoración del conocimiento por parte del receptor, posteriormente se hace también acompañamiento en la fase de aplicación y transferencia es decir del nuevo desarrollo por parte del receptor.

FIGURA 7. Mapa conceptual del modelo de transferencia.



En la figura 7. Mapa conceptual del modelo de transferencia, se aprecia como es la relación entre la tecnología, los actores, y sus fases. En el se aprecia como la transferencia es un proceso que está

conformado por una serie de acciones o fases y que requiere de acciones concretas para su difusión, para lo cual debe ser modelado el conocimiento y definido los actores finales.

6. REFERENCIAS

- [1] Arrow, K. "Economic welfare and the allocation of resources for invention in National Bureau of Economic Research. The rate and direction of inventive activity". Princeton University Press. Princeton. 1962.
- [2] Contreras, Carlos, "Transferencia de tecnología a países en desarrollo", (Caracas, Venezuela, 1979.)
- [3] Gaynor, G. "Management of Technology: description, scope, and implications. Gaynor, H. (ed.). "Handbook of Technology Management". McGraw-Hill. (New York. 1996.)
- [4] INFANTE, Arturo. "Administración y distribución de los recursos financieros provenientes de la investigación, consultoría e interacción entre la universidad y el sector productivo", en Vinculación universidad - sector productivo: (Santiago de Chile. Bid-Secad-Cinda, 1990, pág. 111.)
- [5] Martínez, Eduardo. "Ciencia, tecnología y desarrollo: Interrelaciones teóricas y metodológicas", Editorial Nueva Sociedad, (Caracas, Venezuela. 1994.)
- [6] Moreno, Félix; Matainoros, Martha. "Contratos Tecnológicos" en Waissbluth, Mario (editor). "Conceptos generales de gestión tecnológica", BID-SECAB-CINDA, (Santiago, Chile, 1990.)
- [7] Sagasti, Francisco R. y Guerrero, Mauricio, "El desarrollo científico y tecnológico de América Latina", INTAL BID, (Buenos Aires, Argentina, 1974.)
- [8] SOLLEIRO, José Luis. "La vinculación de la Universidad Nacional Autónoma de México con el sector productivo", en: Vinculación universidad - sector productivo: (Santiago de Chile. Bid-Secad-Cinda, 1990, pág. 285.)
- [9] Waissbluth Mario, et al. "El paquete tecnológico y la innovación". BID-SECAB-CINDA (editores). Conceptos generales de gestión tecnológica. (Santiago de Chile. Chile 1990.)
- [10] www.banrepublica.gov.co/blaavirtual/letra-c/colombia/eco6
- [11] www.campus-oei.org
- [12] www.colciencias.gov.co/agenda
- [13] www.colombiajoven.gov.co/FAQ_INT
- [14] www.gsi.dit.upm.es/~fsaez/innovaciontecnologica.html