

Letter to the editor: Factors affecting the university technology transfer processes to promote effective and efficient interaction with external sectors

Silvia Sira

Departamento de Ingeniería de Métodos, Escuela de Ingeniería Industrial, Facultad de Ingeniería, Universidad de Carabobo, Campus de Bárbula, Valencia, Venezuela

Abstract.-

The main objective of this research was to determine the factors that influenced the university technology transfer processes, based on the interaction in terms of efficiency and effectiveness conducted the sectors of the country. The information gathered through in-depth interviews was analyzed and interpreted using different techniques; which they were Atlas.ti 6.0 for coding and categorization processes; Constant Comparison Method and Theory for the triangulation process and construction of the emerging theory or knowledge production; and the use of Cronbach's alpha to determine the reliability of categorization found. Finally, the determination of incidents factors allowed us to establish the various components involved in the process of university technology transfer, which was ratified with the implementation of Factorial Analysis and Principal Component Extraction.

Keywords: university technology transfer; efficiency and effectiveness university; university interaction with the external sectors

Carta al editor: Factores que inciden en los procesos de transferencia tecnológica universitaria para promover la interacción eficiente y efectiva con los sectores externos

Resumen.-

El objetivo principal de esta investigación fue determinar los factores que incidían en los procesos de transferencia tecnológica universitaria, basado en la interacción que en términos de eficiencia y efectividad realizan los sectores que conforman el país. La información recabada a través de entrevistas a profundidad fue analizada e interpretada utilizando diferentes técnicas; las cuales fueron: el Atlas.ti 6.0 para los procesos de codificación y categorización; el Método de Comparación Constante y la Teoría Fundamentada, para el proceso de triangulación y construcción de la teoría emergente o producción del conocimiento; así como la utilización del Alfa de Cronbach para determinar la confiabilidad de la categorización encontrada. Finalmente, la determinación de los factores incidentes permitió establecer los distintos componentes inmersos en los procesos de transferencia tecnológica universitaria, los cuales se ratificaron con la aplicación del Análisis de Factorial y la Extracción de Componentes Principales.

Palabras clave: transferencia tecnológica universitaria; eficiencia y efectividad universitaria; interacción universitaria con los sectores externos

Recibido: junio 2015

Aceptado: mayo 2016

1. Introducción

Se conoce que el desarrollo tecnológico está en manos del conocimiento, por lo que los países deben transformar sus estructuras de interacción,

Correo-e: silvia.sira@gmail.com (Silvia Sira)

para coadyuvar los procesos de transferencia tecnológica y abonar el camino hacia la creación de un sistema de ciencia y tecnología autóctono. Es por ello, que las universidades hoy día tienen un rol importante como puntal en la formación del capital humano con las competencias necesarias para desarrollar investigaciones enmarcadas en las necesidades perentorias del país; es decir, se considera fundamental la incorporación en las universidades para generar y transferir tecnología con mayor pertinencia social, a partir de la conjunción de esfuerzos de todas las disciplinas, junto a los sectores externos a ella: Comunidad, Empresa y Gobierno. El desarrollo tecnológico no depende sólo de las universidades, porque la revolución científica y tecnológica actual parte desde el conocimiento popular hasta el conocimiento de mayor nivel académico e intelectual; el debate ha trascendido hacia todos los sectores, para el logro del progreso social y tecnológico del país; por lo que, la participación de todos, convertidos en aliados estratégicos, operativos y estructurales, conjugan y coadyuvan a la ejecución de proyectos tecnológicos con pertinencia, utilidad y viabilidad en el contexto en que se desarrollan.

Los procesos de transferencia tecnológica universitarios son multidimensionales, complejos, multidisciplinarios e interorganizacionales, por lo que su estudio contempla numerosos factores que inciden en ellos, tanto a nivel positivo, en el caso de los factores motivadores; y negativos, en el caso de los perturbadores. Adicionalmente, el ambiente externo proporciona un alto grado de incertidumbre y complejidad, dada la interacción necesaria entre distintos sectores, bajo un contexto político, social y económico inestable, continuamente dinámico y cambiante; por lo que esta investigación toma en cuenta todos estos factores, para lograr la interacción en términos de eficiencia y efectividad, asumiendo el compromiso social que cada uno de ellos tienen con el país. Resulta, entonces, imperativo la necesidad de profundizar en el diagnóstico de los procesos actuales de transferencia tecnológica y de la interrelación de los sectores para el logro del desarrollo tecnológico del país, estableciendo todos los elementos que inciden en ellos a nivel estratégico,

operativo y estructural.

2. Antecedentes

La transferencia de tecnología entre organizaciones (ITT) es un componente clave de los procesos de innovación de las empresas. ITT implica interacciones con propósito, orientadas hacia un objetivo entre dos o más organizaciones para el intercambio de conocimientos y/o equipos y los derechos tecnológicos. El uso de la vista relacional. El estudio de Leischnig *et al* [1] desarrolla y empíricamente a prueba un marco de investigación que incorpora factores clave del éxito de la transferencia de tecnología. Mediante el examen de la cadena causal de la capacidad de gestión de la alianza a través de la interacción entre organizaciones de la calidad para el éxito de la transferencia de tecnología.

Las oficinas de transferencia de tecnología (OTT) son de importancia estratégica para las universidades comprometidas con la divulgación del conocimiento académico. Dentro de la universidad, las OTT relación 'con académicos y de gestión es principal simple agente múltiple. O'kane *et al* [2] explora cómo las OTT construyen la legitimidad por la configuración de la identidad con académicos y gestión universitarias. Proponen que la conformación de estrategias de identidad OTT son incompletos y necesitan incorporar una identidad distintiva en su totalidad para complementar y reforzar reclamos de legitimidad preliminares realizadas a través de la conformidad y la manipulación. Se discuten las posibles implicaciones de estos hallazgos para los académicos, ejecutivos OTT y gestión universitaria.

A pesar del creciente interés en la transferencia de tecnología universidad-industria, hay muy pocos estudios sobre la gestión de las oficinas de transferencia de tecnología de las universidades (OTT). El trabajo de Schoen *et al* [3] tiene como objetivo contribuir tanto a la consideración de la diversidad de los modelos de organización con una perspectiva teórica, como al estudio de caso de las universidades ubicadas en seis países europeos con el fin de abordar los pros y contras de diversos tipos de OTT. Los resultados

proporcionan una comprensión conceptual y una visión general empírica de cómo las universidades organizan su transferencia de tecnología y gestión de la propiedad intelectual.

3. Desarrollo de la investigación

En el caso de la aplicación de la metodología se requirió realizar un estudio descriptivo e interpretativo de los procesos que actualmente se llevan a cabo en materia de transferencia tecnológica, para comprender la realidad, desde la perspectiva de los propios actores sociales, partiendo de sus experiencias, percepciones y emociones vividas en la ejecución de dichos procesos; para lo cual se hizo necesaria la participación del investigador, en su posición reflexiva acerca del tema en cuestión.

Este trabajo de investigación busca profundizar en la estructura dinámica actual de los procesos de transferencia tecnológicos universitarios, el cual emerge de la interacción entre las partes que confluyen en dichos procesos.

El método utilizado en esta investigación se enfoca principalmente en la recolección y en el análisis de la información, tanto a nivel de la revisión bibliográfica, como a través de la utilización de la técnica de la entrevista en profundidad realizada a los informantes clave (diecisiete directivos universitarios, cuatro gubernamentales, tres representantes empresariales y tres de la comunidad); quienes cumplen con los siguientes principios de selección: pertinencia, adecuación, conveniencia, oportunidad y disponibilidad, de manera de que los resultados que se obtengan cumplan con la validez necesaria. Posteriormente, se realiza el análisis e interpretación de la información recolectada, una vez corroborada la saturación de la misma, a partir de la categorización, para relacionarla, compararla y contrastarla [4]. El abordaje del método utilizado, se realiza a través de la Teoría Fundamentada, la cual fue desarrollada por Glaser y Strauss en el año de 1967 y se fue ampliando en distintas direcciones [4].

El análisis de los hallazgos encontrados, se realiza a través de un proceso cíclico, reduccionista, conectivo, interpretativo, riguroso y concluyente, el cual permite identificar los códigos; posterior-

mente, se ordenaron, clasificaron, compararon y agruparon de acuerdo a la relación entre ellos, de donde emergen las sub-categorías y sus propiedades; utilizando el Programa Computarizado del Atlas.ti Versión 6.0 [5] y el Método Comparativo Constante, de forma cíclica y recursiva [6], lo que finalmente da lugar a la determinación de los factores que inciden en los procesos de transferencia tecnológica universitaria.

Para respaldar cuantitativamente la investigación, se utilizó como unidad de análisis, una muestra de 100 personas y al aplicar el análisis factorial, se obtuvo un valor del determinante (0,001) en la matriz de correlaciones, lo cual señala que los ítems presentan una buena correlación por su proximidad a cero y cumpliendo a la vez con no ser una matriz identidad. La confirmación de adecuación de la muestra al modelo factorial se obtuvo aplicando el estadístico Kaiser, Meyer y Olkin (KMO) [7]; obteniendo un valor de $KMO = 0,67 > 0,5$, lo cual corrobora que el modelo se ajusta al comportamiento de las variables. Al aplicar el Método de Extracción de Componentes Principales, se obtuvieron cuatro (4) dimensiones que explican el 69,597 % de la varianza total.

4. Análisis y discusión de resultados

El análisis y discusión de resultados se presenta en dos partes; una, referida a los factores que influyen en los procesos de Transferencia Tecnológica Universitaria y el otro; en los factores que influyen en la interacción eficiente y efectiva de la universidad con los sectores externos.

4.1. Factores influyentes en los procesos de transferencia tecnológica universitaria

Tomando como base los planteamientos de numerosos autores y contrastándolos con lo referenciado por Cazull et. al. en el año 2009 [8], se plantea la siguiente definición de Transferencia Tecnológica Universitaria, construida por la autora de esta investigación:

Proceso complejo e interorganizacional que establece un flujo multidireccional de conocimientos pertinentes las capacidades esenciales para el logro del

desarrollo tecnológico, de forma sustentable y sostenible, con un alto grado de competitividad, promoviendo incorporados en objetos, registros, personas e instituciones, de forma eficiente y efectiva, entre una entidad, organización o dependencia oferente y una receptora; generados exógena o endógenamente, concretados en un empoderamiento por parte del receptor que le permita transformarlo y con ello generar más conocimiento, e identificados en una estrategia tecnológica, basada en el compromiso de todas las partes involucradas y que permita generar el encuentro de saberes a partir de dicha interacción.

De la definición de Transferencia Tecnológica Universitaria, una vez analizada, se percibe en ella la diversidad de elementos que la representan, los cuales surgieron de las entrevistas realizadas y de la revisión bibliográfica; por lo que hubo necesidad de agruparlos ordenadamente en factores; adicionalmente, convino seguir reduciendo dicha agrupación, por lo que posteriormente, confluyeron en componentes, los cuales se llamaron: Componentes de la Transferencia Tecnológica Universitaria y se muestran en la Figura 1

En cuanto a los factores motivadores en los procesos de Transferencia Tecnológica Universitaria, son los que inciden en la ejecución de las etapas de dichos procesos y que impactan en el beneficio tecnológico del país. La primera agrupación de dichos elementos fueron organizados en factores.

Factores Motivadores en los procesos de Transferencia Tecnológica Universitaria.

1. Económicos

- Seguridad económica
- Sistemas de Incentivos
- Formas y fuentes de financiamiento: ingresos propios, privado, nacional, internacional
- Procesos de Auditoría - Rendición de cuentas
- Inversión en dotaciones y equipamientos universitarios

- Impacto técnico-económico-financiero

2. Políticos

- Libertad para la Investigación/Libertad de pensamiento/Libertad de creación
- Accesibilidad a avances tecnológicos y científicos
- Autonomía convertida en una oportunidad
- Seguridad política
- Legitimidad de las instituciones
- Gobernabilidad de las instituciones

3. Estructurales

- Mecanismos y/o modalidades de TTU: de promoción, de interacción y de difusión
- Estructuras dinámicas de TTU. Estructuras de Interrelación y de apoyo para lograr el financiamiento de los proyectos
- Instrumentos de apoyo y de interrelación e intercomunicación
- Dotación de equipos, laboratorios y materiales para la investigación
- Ámbito geográfico de la colaboración: local, nacional, regional o internacional
- Tipo de contraprestación: económica, intercambio, alianzas, sin fines de lucro

4. Tecnológicos

- Experticia Técnica
- Niveles de desarrollo tecnológico
- Tipos de tecnología (blanda o dura)
- Proveedores/Usuarios de la tecnología
- Sistematización de la información
- Frontera del conocimiento / Frontera tecnológica: redefinir constantemente
- Innovación
- Patentes
- Disposición y disponibilidad de la tecnología
- Comunicación; tomando en cuenta su: nivel, intensidad, orientación, tratamiento y manejo

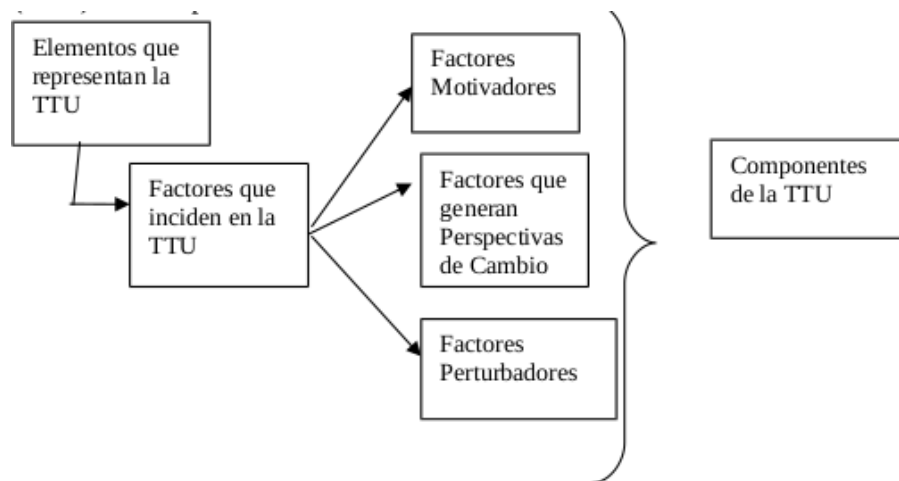


Figura 1: Ordenamiento de los Factores de la Transferencia Tecnológica Universitaria (TTU) en Componentes

- Nivel de confidencialidad

5. Legales

- Políticas Institucionales de Promoción de la TTU y de la difusión de los resultados de la investigación
- Políticas Científicas y Tecnológicas
- Auditorías constantes, control y seguimiento
- Ley de Servicio Comunitario Estudiantil Obligatorio
- LOCTI
- SNCTI/PNCTI
- Estatuto Único del Profesor Universitario
- Ley de Universidades
- Derecho a la Propiedad Intelectual

6. Humanos

- Actores
- Roles de los Actores
- Producción investigativa
- Resultados Obtenidos

7. Sociales

- Adaptación a la realidad del país
- Reflexividad crítica y propositiva
- Asociatividad y Desempeño Social Responsable
- Flexibilidad y Sensibilización
- Transdisciplinaridad de las profesiones

8. Institucionales/Gerenciales

- Plan Estratégico Institucional (objetivos comunes que convergen a un objetivo final, gestión estratégica, estrategias de acción); el cual debe contemplar:
 Visión Institucional Integradora
 Misión Institucional declarada y practicada
 Estrategias Coherentes, continuas, integrales
- Gerencia Tecnológica efectiva, cubriendo aspectos:
 Capacidad de negociación
 Velocidad de respuesta
 Integración o grado de cooperación
 Comercialización de la tecnología/Mercadeo
 Gerencia Efectiva de Proyectos:
 Planificación /Organización /Coordinación/ Control / Ejecución
 Incentivar/Estimular/Promover/Fomentar los procesos de TTU
 Capacidad Gerencial en los procesos de TTU
 Gestión de la Calidad del proceso investigativo y del producto obtenido
 Utilización de las TIC
 Agenda de Investigación

Alianzas/ Consorcios/ Asociaciones entre diferentes instituciones
 Toma de decisiones
 Promoción y suministro de la oferta tecnológica
 Anticipación a riesgos
 Proactividad a la difusión
 Reconocimiento y valoración del aporte de los sectores intervinientes
 Intencionalidad, grados y propósitos

- Logros Alcanzados a nivel gerencial:
 - Competitividad
 - Prestigio Institucional / imagen Institucional
 - Fortalecimiento Institucional
 - Elevada Autoestima organizacional
 - Respaldo Institucional
 - Acreditación

9. Culturales

- Idiosincracia
- Empatía
- Motivación
- Desempeño individual y colectivo - Reconocimiento
- Solidaridad
- Capacidad de Emprendimiento
- Cambio paradigmático
- Seguridad
- Respeto hacia las individualidades
- Sentido de pertenencia e identidad
- Ética
- Confianza
- Credibilidad
- Compromiso
- Liderazgo
- Creatividad/inventiva
- Capacidad de trabajo en equipo
- Valores: Perseverancia/Constancia

Dado que surgieron muchos factores motivadores de los procesos de Transferencia Tecnológica Universitaria, hubo la necesidad de seguir agrupándolos, esta vez en Componentes; para ello se organizaron de acuerdo a unas áreas

dimensionales, las cuales resultaron ser cuatro (4) y fueron: Componente Estratégico, Componente Operativo a nivel de la Interacción Universitaria con los Sectores Externos, Componente Operativo a nivel de Producción Investigativa y finalmente, el Componente Estructural y Tecnológico, representados en la Figura 2. La confluencia de los factores en los componentes se basó en la siguiente disposición: los factores institucionales/gerenciales correspondieron al componente estratégico; los factores estructurales y tecnológicos corresponden al componente estructural y tecnológico; los factores políticos, económicos y legales inciden notablemente en el componente operativo a nivel de la interacción; finalmente, los factores sociales y culturales inciden en todas los componentes. Es importante resaltar que el componente operativo a nivel de la producción investigativa, contempla los factores humanos, los cuales incluyen los procesos y los productos.

Tabla 1: Análisis de Fiabilidad

Subescala/Componente	Alfa de Cronbach
Componente Estratégico	0,850
Componente Operativo de Interacción Universitaria con Sectores Externos	0,766
Componente Operativo de Producción Investigativa Universitaria	0,652
Componente Estructural y Tecnológico	0,714

La confiabilidad de los factores encontrados fue determinada a través del Alfa de Cronbach, estimado por medio del paquete estadístico SPSS, el cual arrojó los resultados dados en la Tabla 1

Los resultados de la Tabla 1 demuestran la fiabilidad del instrumento por obtenerse alfas mayores o iguales a 0,5 [9].

Por otro lado, se tienen los factores que generan perspectivas de cambio, ellos son: Complejidad e Incertidumbre. Estos dos factores que emergen del contexto donde se desarrollan los procesos de Transferencia Tecnológica Universitaria, generan evolución, cambio, planificación, diferentes escenarios, entre otros, ya que crean condiciones cambiantes continuamente y la necesidad

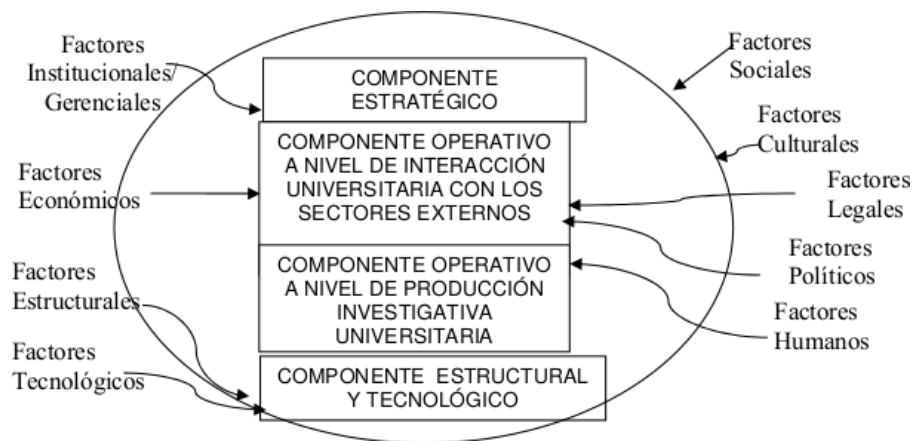


Figura 2: Incidencia de los Factores Motivadores sobre los Componentes principales de la Transferencia Tecnológica Universitaria

de estudiar la prospectiva o diseño tecnológico futuro, basado en los diferentes escenarios que en un momento determinado los sectores deban actuar, representando previamente los procesos más convenientes para el beneficio del país.

En el caso de la complejidad, basta referenciar que los procesos de Transferencia Tecnológica Universitaria requieren de las interacciones de todos los sectores del país y que diversos elementos que influyen en el área interna de cada sector, impactarán en las relaciones entre ellos; y que a su vez existen elementos externos a todos los sectores (países extranjeros) que influyen también; generando variables de operatividad y complejidad en los procesos de Transferencia Tecnológica Universitaria. Adicionalmente, dichas interacciones se llevan a cabo en diversos planos, en momentos determinados con diferentes actores, obteniéndose resultados heterogéneos, y la toma de acciones y decisiones se ve marcada por lo disímil de la situación compleja que se afronta. Es importante destacar que, no sólo interactúan diferentes actores sino que también cada uno de ellos puede tener intereses distintos, los cuales varían en el tiempo, lo cual le añade aún más complejidad al proceso de Transferencia Tecnológica Universitaria.

Por otro lado, la incertidumbre genera diferentes escenarios que representan en un momento dado las situaciones cambiantes en un país y que deben tomarse en cuenta previamente para que el rol de cada sector sea acorde con la realidad que se está viviendo; por lo que es irremediable la

consideración de escenarios posibles de acuerdo a distintas perspectivas; se pueden presentar: escenarios pesimistas, optimistas, viables e ideales, analizados previamente, tomando en cuenta todos los elementos internos y externos que inciden positivamente o negativamente en los procesos de Transferencia Tecnológica Universitaria para que se puedan tomar acciones en forma inmediata y oportuna, logrando así el éxito de los mismos. También debe considerarse que el cambio continuo de los representantes en los cargos directivos de los sectores participantes genera alto grado de incertidumbre; por ejemplo, cambio de autoridades universitarias, de representantes comunitarios, de empleados públicos, entre otros.

En cuanto a los factores perturbadores (internos y externos) en los procesos de TTU; los mismos deben ser mediatizados en forma inmediata, para evitar obtener resultados que entorpezcan los procesos fluidos, constantes y dinámicos de la transferencia tecnológica. A continuación se listan los principales elementos, los cuales surgieron del análisis de las informaciones obtenidas por la revisión bibliográfica y por las entrevistas realizadas; es importante destacar que las debilidades detectadas en los ámbitos concernientes a los procesos de Transferencia Tecnológica Universitaria, ayudaron a determinar los factores principales a tomar en cuenta como perturbadores de dichos procesos. Es importante destacar que una vez que los actores sociales de los procesos de Transferencia Tecnológica Universitaria se integren en forma

Tabla 2: Factores Perturbadores en los procesos de Transferencia Tecnológica Universitaria

Inadecuada selección del objeto a estudiar, dado que no se contrastan las necesidades de la sociedad con las competencias tecnológicas de los sectores que interactúan.
Privatización del conocimiento.
Burocracia.
Corrupción.
Polarización Política.
Barreras de comunicación y culturales.
Falta de disponibilidad de recursos.
Escaso financiamiento de proyectos.
Inflexibilidad.
Falta de organización de las instituciones involucradas.
La restricción de los recursos existentes (humanos, dotación de equipos, de materiales, de laboratorios, entre otros).
Desconfianza en las instituciones.
Desconocimiento de las competencias de los sectores en términos tecnológicos.
La capacidad de respuesta lenta de las instituciones, ante la interacción.
Falta de transparencia en el otorgamiento de financiamientos y problemas en la rendición de cuentas.
Situación de crisis en las instituciones.
Amenaza de la intervención o expropiación de las instituciones.
Cambios continuos de personas en los cargos públicos.
Pensar que las comunidades no tienen nada que aportar a los procesos de TTU.
Políticas que no estimulan la generación y transferencia de tecnológica nacional.

armonizada y por ende, los factores perturbadores internos desaparezcan, deben ser resueltos los aspectos que perjudiquen a dichos procesos a nivel externo; es decir, los factores que en forma directa afecten el normal desenvolvimiento de dichos procesos, que vengan del extranjero, deben ser estudiados minuciosamente para su eliminación. La Tabla 2 muestra algunos de los factores perturbadores de los procesos de Transferencia Tecnológica Universitaria.

4.1.1. Factores Influyentes en la Interacción Universitaria con los Sectores Externos

Es importante destacar los factores que inciden en dicha interrelación, los cuales están inmersos en la explicación de la situación actual de los roles que ejecuta cada actor social y en los

aportes que contribuyen a mejorar la interacción en los términos de eficiencia y efectividad. Dichos factores se organizaron de la siguiente manera: los factores generales, los cuales están involucrados en todas las interacciones; y los factores específicos, los cuales pueden cambiar dependiendo de la situación presente en el momento de la interacción. A continuación se presenta un resumen de los factores generales que inciden en la interacción de los cuatro sectores principales y su relación con los Componentes de la Transferencia Tecnológica Universitaria; al igual que los factores específicos:

Los factores generales que intervienen en la interacción de los actores sociales, de acuerdo a las informaciones obtenidas de los entrevistados y de la revisión bibliográfica, se pueden visualizar en la Figura 3. Dicha figura es una representación aproximada a un modelo que refleja los procesos de interrelación de los cuatro actores principales, incluyendo las categorías Transferencia Tecnológica Universitaria, Marco Legal y Responsabilidad Social Institucional, dado que fue demostrado ampliamente en el análisis de la información aportada en cuanto a la interacción de los actores sociales, la relación inminente e inaplazable que existe entre estas cuatro categorías. Se listan primero las consideraciones que se tomaron en cuenta para realizar dicha representación.

1. La dinámica de la interacción toma en cuenta que la interrelación de los cuatro sectores conforman el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología; la representación establece como elemento a considerar las perspectivas de cambio como la incertidumbre y la complejidad, así como también, las perturbaciones internas producto de la interacción de sectores que estructuralmente son distintos, a nivel cultural, y con tendencias políticas distintas; al igual que tipos de conocimientos en diferentes niveles; y un sinnúmero de factores internos y externos a los cuales está sometido el sistema en estudio. En el caso de las perturbaciones externas tienen que ver con la interacción del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología con otros países.
2. La interacción está representada a partir de líneas finas, con interacción bidireccional

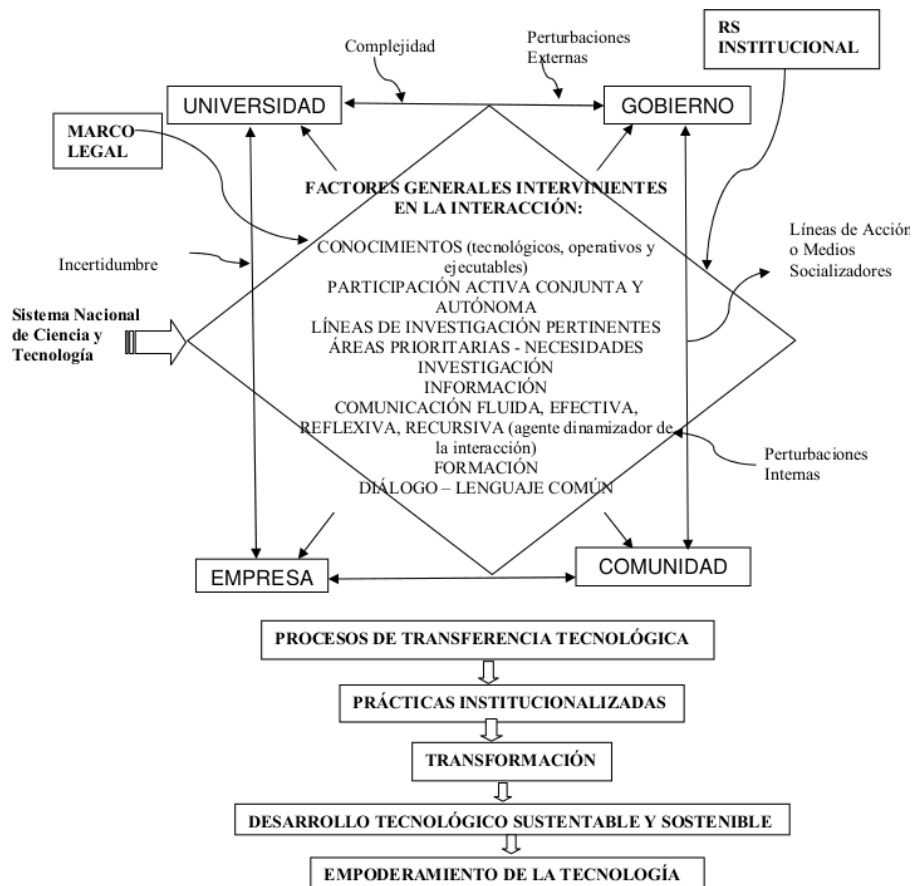


Figura 3: Representación aproximada de la Interacción Universitaria con los Sectores Externos y sus Factores Influyentes Generales

(flechas apuntando a ambos sectores), las cuales son llamadas: Líneas de Acción o Medios Socializadores.

3. Los factores generales que influyen en el cuadrilátero representado por la interacción son los que intervienen y concurren para lograr los términos de eficiencia y efectividad de dicha categoría.
4. Los resultados obtenidos de los procesos de interacción y de transferencia son: Tecnología; Transformaciones; Empoderamiento de la Tecnología; Prácticas Institucionalizadas; Políticas Tecnológicas y el Desarrollo Tecnológico Sustentable y Sostenido.
5. Los factores que obstaculizan los procesos de Transferencia Tecnológica Universitaria también se encuentran en apartes anteriores; se les llaman Barreras o Elementos Perturbadores (tanto internos como externos).

Estos factores generales que influyen en la

interacción de la universidad con los sectores externos se pudieron clasificar y agrupar en los cuatro (4) componentes de la Transferencia Tecnológica Universitaria.

- **Componente Estratégico**, incluye las herramientas que a nivel gerencial influyen en el logro de una interacción eficiente y efectiva; es decir, que para lograr el desarrollo tecnológico deseado para el país se requiere que la universidad maneje estratégicamente sus recursos, para su uso racional y eficiente, dirija sus funciones investigativas hacia las áreas prioritarias de la nación, para el uso de los recursos de forma efectiva. Algunos de los factores importantes son

- Líneas de Investigación Pertinentes
- Comunicación Fluida, Efectiva, Reflexiva, Recursiva
- Diálogo /Lenguaje Común

■ **Componente Operativo**, la cual se divide en dos (2) sub-componentes

- **A nivel de la Interacción con los Sectores Externos – Parte Operativa Externa**; incluye aquellos factores que influyen en las relaciones entre la universidad y los sectores externos, para un logro efectivo de la interacción, donde eficientemente la participación de todos los sectores conduzcan al logro de la sustentabilidad del desarrollo tecnológico de la nación. Es importante destacar, que en esta área se incluyen, también, todos los aspectos políticos, legales y económicos-financieros. El factor es

- Participación Activa Conjunta y Autónoma

- **A nivel de la Producción Investigativa – Parte Operativa Interna**; incluye aquellos factores que influyen en la producción de tecnología dentro de la universidad; que le permitan basar el desarrollo sólidamente, aprovechando el uso eficiente de los recursos con los que cuentan y que en forma efectiva (cumpliendo con la pertinencia requerida) formulen y ejecuten proyectos dirigidos al logro de la transformación de cada sector y de cada conocimiento; algunos de los factores son:

- Definición de Áreas Prioritarias
- Investigación
- Formación

■ **Componente Estructural y Tecnológico**, incluyen todos los factores que tengan que ver con la infraestructura necesaria para la interacción; los aspectos estructurales necesarios para lograr que en la interacción se logre utilizar los activos con los que se cuentan de forma eficiente, haciendo un uso adecuado de los mismos; y por otro lado, toma en cuenta los aspectos tecnológicos, que son los activos con los que la universidad cuenta para lograr una interacción efectiva; es decir,

las capacidades, competencias, habilidades universitarias para lograr el impacto social necesario a partir de la interacción con los sectores externos, en beneficio del país en el ámbito social, económico, tecnológico, científico, entre otros; algunos de estos factores son

- Conocimientos
- Información

La interacción de estos cuatro (4) componentes dentro de la universidad es lo que genera la productividad social de dicha institución; productividad social vista desde los dos términos eficiencia y efectividad.

La Figura 4 muestra los factores generales intervinientes en la interacción de los cuatro actores sociales del país, relacionados con los componentes de la Transferencia Tecnológica Universitaria:

Siguiendo con el orden de ideas, corresponde el análisis de los factores específicos que intervienen en los procesos de Interacción de los actores sociales; los cuales impactan en esa dinámica. Es importante destacar que las definiciones de cada factor, fueron realizadas por la autora de esta investigación, basadas en las informaciones provenientes de las entrevistas y de la revisión bibliográfica; los factores específicos más relevantes son

- Tipo de Actores e instituciones involucradas.
- Mecanismos de interacción, corresponden a las dinámicas de funcionamiento del sistema; existen diferentes tipos: intra-organizacionales, basados en relaciones sólidas dentro de cada sector (a lo interno de cada sector; se le llama, también, operatividad); inter-organizacionales, en relaciones fuertes y permanentes entre los sectores; extra-organizacionales, relaciones que existen entre los sectores y las entidades del exterior. Es importante destacar que todos los tipos de mecanismos de interacción deben ser utilizados por la universidad; sin embargo, se debe tener en cuenta que

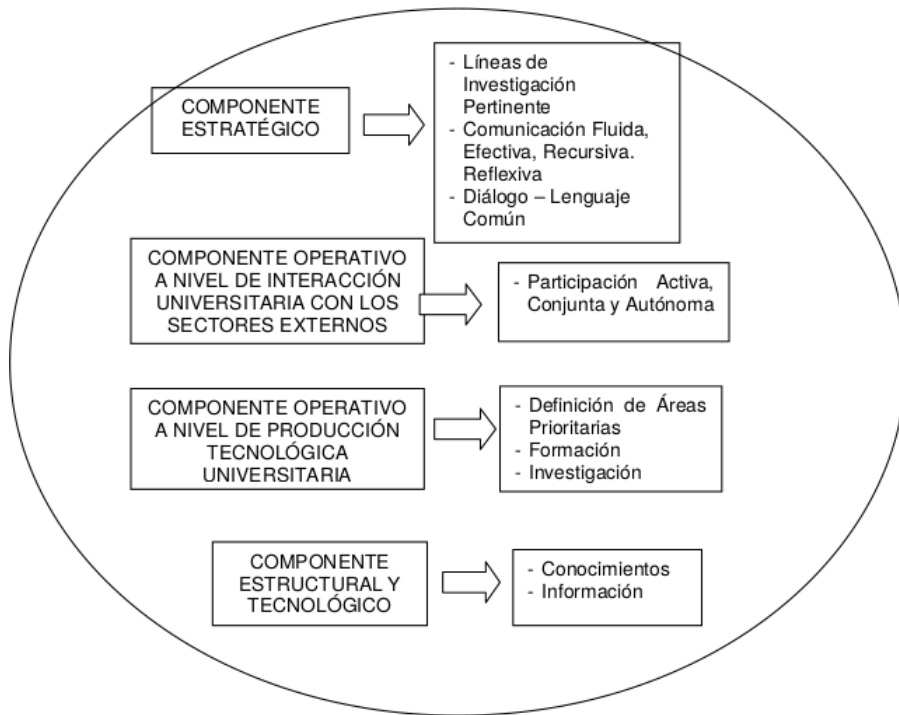


Figura 4: Ordenamiento de los Factores Generales Intervinientes en la Interacción Universitaria con los Sectores Externos en los Componentes de la Transferencia Tecnológica Universitaria

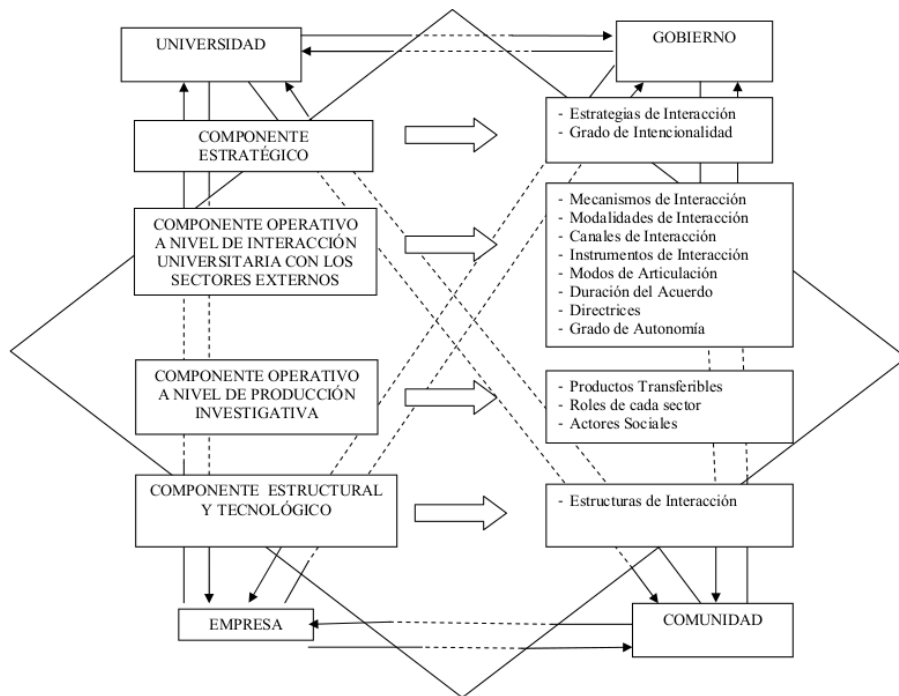


Figura 5: Esquema Representativo de la Interacción Universitaria con los Sectores Externos y los Componentes de la Transferencia Tecnológica Universitaria

mientras más fuertes sea las extra-relaciones, más débiles o inexistentes serán las inter e intra-relaciones, y más demorará el país para

disminuir su dependencia tecnológica.

- Modalidades de Interacción, corresponden a la forma de interacción; se recomiendan las

- siguientes: movilidad de personal, pasantías, educación a distancia, formación de cuarto y quinto nivel, desarrollo en conjunto, incorporación de doctores a las empresas, cátedras en conjunto, laboratorios empresariales en las universidades, centros de adiestramiento tecnológicos en las empresas, entre otras.
- **Modos de Articulación**, se refiere a la forma de unión entre los sectores; ejemplos: híbridos o cruzados (cuando hay una interacción comprometida entre dos o más sectores), sencilla (interacción simple y casual), entre otras. Es importante destacar que se proponen las Organizaciones Cruzadas en esta investigación, las cuales se definen como entes donde convergen las universidades, empresas, gobiernos y comunidades, participan, aportan, trabajan, investigan, entre otras funciones; creando los puntos de encuentros, desapareciendo las fronteras o límites del conocimiento, porque se genera el conocimiento nacional. A esa organización cruzada o híbrida se le conoce como Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, donde se solapan o se intercambian los roles de los sectores participantes.
 - **Canales de Interacción**, corresponde a la vía usada para lograr la interacción; algunos recomendados pueden ser a través de: contactos personales, contactos a través de egresados (a través de una asociación), entre otros.
 - **Instrumento de Interacción**: se refiere al cómo se lleva a cabo la negociación de la interacción; se sugieren los: contratos, convenios, patentes, licencias, que dinamizan y facilitan los procesos de TT, para ello se hace necesario el establecimiento de normas y reglas que la rijan.
 - **Estrategias de Interacción**, dirigidas hacia el establecimiento de lineamientos estratégicos que guían la interacción; se propone el diseño de un Plan General Institucional Estratégico y Tecnológico.
 - **Roles de cada sector involucrado**.
 - **Directrices concertadas por los sectores**: marco legal normativo jurídico acordado entre las partes y por el cual se rigen las interacciones.
 - **Grado de autonomía de las partes**: implica la libertad de interacción entre los sectores involucrados, la cual debe ser sumamente amplia, respetando la del resto de los sectores intervinientes.
 - **Duración del acuerdo**: tiempo acordado para realizar el intercambio de conocimientos a partir de la interacción de los sectores, el cual dependerá de las investigaciones realizadas.
 - **Productos transferibles a partir de la interacción**. Los tipos de resultados que se obtienen, los cuales son diversos y pueden estar orientados hacia el producto tangible o hacia el servicio prestado.
 - **Tipo de interacción**, se recomiendan del tipo: cooperación, asociación, alianzas, entre otros. Este aspecto depende a su vez de la demanda y oferta; por un lado, las necesidades prioritarias de la sociedad y por otro lado, las capacidades con las que se cuentan.
 - **Grado de intencionalidad y propósito**, implica el por qué se realiza la interacción, las razones que la justifican, y deben ser colocadas en el acuerdo o contrato realizado.
 - **Estructuras para la Interacción**: es el espacio físico donde se desarrollan las interacciones; la estructura más eficiente para la interacción de la universidad con los sectores externos son las fundaciones, es mucho más fácil a nivel del cumplimiento de la Ley Orgánica del Trabajo, realizar los procesos de Transferencia Tecnológica Universitaria a través de los estudiantes, por los trámites fiscales que te exonera para estos casos; de esta forma la aplicación de esta ley no sería engorrosa, eliminando la tercerización. En la Universidad de Carabobo debe existir una estructura de apoyo para las siete (7) facultades; en este caso específico para las siete fundaciones; que se encargue principalmente de la contratación, comercialización y negociación

de la tecnología, financiamiento y aspectos legales para la Transferencia Tecnológica Universitaria y los derechos de propiedad intelectual; rendir cuentas del dinero recibido y del impacto social generado; adicionalmente, brindaría asesoría para la elaboración de proyectos.

Los factores específicos que influyen en el proceso de interacción de los cuatro sectores, tales como: Mecanismos, Modalidades, Canales, Instrumentos, Tipos, Modos de Articulación, Duración del Acuerdo, Directrices y Grado de Autonomía, corresponden al Componente Operativo a nivel de la Interacción de la Universidad (tal y como se definió en la explicación anterior de los factores que influyen en los procesos de interacción); en cuanto a los factores: Estructuras de Interacción, corresponden al Componente Estructural y Tecnológico; los factores: Estrategias de Interacción y Grado de Intencionalidad, corresponden al Componente Estratégico; y finalmente, los factores: Actores Sociales, Productos Transferibles y Roles de cada sector al Componente Operativo a nivel de la Producción Investigativa. La Figura 5 muestra un esquema representativo de la relación entre los factores específicos intervinientes en la interacción universitaria con los sectores externos y los componentes principales de la Transferencia Tecnológica Universitaria.

Para que la interacción universitaria con los sectores externos cumpla con los dos términos: eficiencia y efectividad, se deben establecer los siguientes factores, los cuales se muestran en la Tabla 3.

5. Conclusiones

En la presente investigación se construyó un conjunto de conocimientos teóricos-prácticos acerca de los procesos de Transferencia Tecnológica Universitaria, con la finalidad de promover la interacción universitaria en los términos de eficiencia y efectividad con los sectores externos; basados principalmente en los cuatro (4) componentes del constructo Transferencia Tecnológica Universitaria:

Tabla 3: Factores que inciden en el logro de la Interacción Eficiente y Efectiva de las Universidades con los Sectores Externos

Mecanismos de Promoción, de Interacción y de Difusión
Indicadores de Valoración del Impacto social
Uso Óptimo de los Recursos Empleados
Pertinencia
Aplicabilidad
Valor Agregado
Legitimidad
Grado de Compromiso con el entorno
Empoderamiento
Seguimiento y Control
Posibilidad de Información, Formación, Capacitación y Financiamiento
Participación de Todos
Transformación Social
Calidad de los Productos Obtenidos y/o Servicios Prestados
Responsabilidad Compartida
Integración
Gerencia de Proyectos
Comunicación Fluida y Continua
Auditoría para garantizar Transparencia y Pulcritud
Desarrollo Tecnológico
Conciencia Social y política
Producción de Tecnología Nacional
Resolución de Problemas
Rapidez

Estratégico, Operativo a nivel de la Interacción entre los actores sociales, Operativo a nivel de la Producción Investigativa y el Estructural y Tecnológico. El uso de la investigación cualitativa, bajo el paradigma interpretativo y la metodología etnográfica, y de técnicas como: las entrevistas en profundidad, el Atlas.ti 6.0, el Método de la Comparación Constante y la Teoría Fundamentada, permitieron determinar cuatro (4) categorías definitivas de las informaciones recolectadas y trianguladas con lo aportado por la revisión bibliográfica. Dichas informaciones fueron analizadas e interpretadas, y condujeron a la construcción del conocimiento o teorización, a la generación de aportes y contribuciones en el tema en estudio, a partir de la verificación realizada con la utilización del Alfa de Cronbach para determinar la confiabilidad de

la categorización previamente encontrada.

Destaca que los códigos Complejidad e Incertidumbre estuvieron presentes en todas las entrevistas como factores que generan perspectivas de cambio en los procesos de transferencia tecnológica.

La investigación determinó que en los procesos de TT intervienen muchos factores: institucionales, políticos, económicos, tecnológicos, entre otros; por lo que se consideró un modelo multidimensional. Adicionalmente, contempla factores producto de las interacciones de los actores sociales que inciden favorablemente (motivadores) y otros perturbadores, como la polarización política actual del país.

Se determinaron los factores generales de los procesos de interacción universitaria con los sectores externos, de los cuales algunos fueron: Conocimientos, Líneas de Investigación, Participación Conjunta y Comunicación; en cuanto a los factores específicos, algunos de ellos resultaron ser: los Mecanismos de Interacción; Productos Transferibles; Roles de cada sector y Estructuras de Interacción.

Los factores que determinan la eficiencia y la efectividad de los procesos de interacción universitaria con los sectores externos, resultaron ser: el empoderamiento del producto o servicio transferido, la transformación continua de los sectores para adaptarse al entorno cambiante bajo el contexto de incertidumbre reinante, el uso óptimo de los recursos empleados y el impacto social logrado a partir del producto o el servicio transferido. Estos factores coincidieron con los resultados de los procesos de Transferencia Tecnológica, inferidos a partir de las entrevistas y de la revisión bibliográfica realizadas.

Referencias

- [1] Alexander Leischnig, Anja Geigenmueller, and Stefanie Lohmann. On the role of alliance management capability, organizational compatibility, and interaction quality in interorganizational technology transfer. *Journal of Business Research*, 67(6):1049–1057, 2014.
- [2] Conor O’kane, Vincent Mangematin, Will Geoghegan, and Ciara Fitzgerald. University technology transfer offices: The search for identity to build legitimacy. *Research Policy*, 44(2):421–437, 2015.

- [3] Anja Schoen, Bruno van Pottelsberghe de la Potterie, and Joachim Henkel. Governance typology of universities? technology transfer processes. *The Journal of Technology Transfer*, 39(3):435–453, 2014.
- [4] M. Martínez. *La Investigación Cualitativa Etnográfica en Educación. Manual Teórico-Práctico*. Trillas, 3 edition, 2008.
- [5] Anastasia Stratigea, Elias Grammatikogiannis, and Maria Giaoutzi. How to approach narratives in foresight studies: Qualitative data analysis. *International Journal of Foresight and Innovation Policy*, 8(2-3):236–261, 2012.
- [6] S. Teppa. *Análisis de la información cualitativa y construcción de teorías*. Ediciones Gema., Barquisimeto, Venezuela, 2012.
- [7] Jacqueline Hurtado de B. *Metodología de la investigación holística*. SYPAL, Caracas, 2000.
- [8] M Cazull. *Modelo, Método y Procedimiento de gestión de la Transferencia de tecnología*. Centro Universitario de Guantánamo, Guantánamo, Cuba, 2009.
- [9] Ezequiel Uriel Jiménez and Joaquín Aldás Manzano. *Análisis multivariante aplicado*. Thomson Editores, Madrid, 2005.