

**VINCULACIÓN UNIVERSIDAD-EMPRESA-ESTADO EN LA REALIDAD ACTUAL
DE LA INDUSTRIA FARMACÉUTICA MEXICANA**

**Soto Vázquez, R.; Castaños Rodríguez, H.; García Ponce de León, O.;
Parra Cervantes, P.; Espinosa Meléndez, J.; Vázquez Piñón, J.L.**

Universidad Nacional Autónoma de México_ Facultad de Estudios Superiores “Zaragoza”
Calle 45 # 11. Col. Ignacio Zaragoza. Cp. 15000. Del. Venustiano Carranza. México, DF.

ramonsv@servidor.unam.mx

Rebut: maig de 2006. Acceptat: desembre de 2006

RESUMEN

La relación de la universidad con la sociedad es una actividad cada vez más cotidiana con diversas prácticas sociales, la investigación supone que la Universidad tienda a buscar las formas de vinculación con la industria farmacéutica, que el Estado tenga un papel importante en la vinculación entre el conocimiento innovador de la Universidad y las empresas.

La utilización del modelo modificado de la triple hélice de Etzkowitz, fue una herramienta útil para ubicar, la vinculación de la universidad y las problemáticas sociales y económicas que presenta actualmente la sociedad mexicana, la misma, es un proceso que puede ajustarse a las necesidades de cualquiera de los tres agentes de la vinculación. El eje que integra la academia y la investigación es el Estado que puede facilitar las acciones de vinculación en los llamados *pares institucionales*, empresa-Estado, Estado-Universidad; Universidad-Empresa, en un área de intercambio trilateral, El Estado debe ser un motivador e impulsor de la vinculación entre la universidad y la empresa, a través de políticas entrelazadas y conformadas en investigación y desarrollo tecnológico, que tengan como fin la implantación de políticas industriales que busquen la competitividad y productividad que necesita el sector farmacéutico nacional para situarse en una perspectiva competitiva a nivel mundial.

PALABRAS CLAVE: Vinculación, Modelo Triple Hélice, Conocimiento, Industria.

ABSTRACT

Relation of the university with the society is a more and more daily activity with diverse social practices, this investigation supposes that the University tends to look for the forms of entailment with

pharmaceutical industry, that the State has an important paper in the entailment between innovating knowledge of the University and the companies. Use of the modified model of the triple helix of Etzkowitz, was a useful tool to locate, entailment of the university and problematic social and economic ones that presents/displays the Mexican society at the moment, the same one, is a process that can adjust to the necessities of anyone of the three agents of the entailment. The axis that Integra the academy and the investigation are the State that can facilitate the actions of entailment in institutional the even calls, Empresa-Estado, Be-University; Universidad-Empresa, in an area of trilateral interchange, the State must be an impelling motivador and of the entailment between the university and the company, through policies interlaced and conformed in investigation and technological development, that have like aim the implantation of industrial policies that look for the competitiveness and productivity that the national pharmaceutical sector needs to locate itself in a competitive perspective to world-wide level.

KEY WORDS: University-Industry relationship, Etzkowitz's triple helix, knowlegment.

INTRODUCCIÓN

La vinculación de la universidad con la sociedad ha sido por lo menos en la última década un tema de políticas educativas en América Latina. A veces da la impresión de tratarse de una discusión sobre qué hacer con la Universidad Pública. Vista esta perspectiva desde la Universidad Nacional Autónoma de México con el Estado y la sociedad mexicana, ha cobrado un renovado interés en el campo académico. Hay varias razones que explican esta tendencia. Se considera que las instituciones de educación superior son una pieza clave en el entorno de la globalización y de la sociedad del conocimiento, lo que exige a los países, regiones y localidades contar con instalaciones de formación profesional e investigación científica y humanística útiles para orientar aquellos procesos de modernización, innovación y proyección cultural, que sirvan de apoyo a la construcción de proyectos de desarrollo con la capacidad de enfrentar los retos del presente y futuro inmediato. Las universidades son un fenómeno histórico: “A lo largo de su existencia han reflejado varias encrucijadas de la sociedad, han contribuido a su desarrollo y se mantienen como elementos importantes del orden social, económico y político que da sentido a su existencia y explica su permanencia en el tiempo” (Rodríguez, 1999: 167). Las universidades, en su papel de formación de cuadros profesionales, funcionan como ámbitos relevantes en el sistema político y social en que éstas se localizan. La educación superior continúa concentrando, quizá de manera renovada, las aspiraciones de movilidad, prestigio y acceso a posiciones relevantes de un sector amplio de la sociedad, y con ello la opción de brindar respuesta a contener una vertiente importante de las demandas de la sociedad al Estado contemporáneo.

Aunque existen numerosos estudios y reflexiones sobre el concepto y los modelos de vinculación entre la universidad, el Estado y las empresas, así como diversos estudios de caso. El análisis de la vinculación como un proceso dinámico y cambiante, enmarcado en el planteamiento de un nuevo paradigma en la relación entre el Estado, la empresa y la universidad en la sociedad actual ha sido menos frecuentado. Por ello es relevante abordar una investigación sobre la vinculación a partir del análisis y aplicación de un modelo teórico propuesto por Henry Etzkowitz para el estudio de la vinculación entre el Estado, la Universidad y la Sociedad. Este es precisamente el tema de la investigación realizada en la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, como un estudio de caso en la industria farmacéutica que busca contribuir, junto con otros, a un mejor conocimiento de la educación superior en México.

La investigación se inicia como una inquietud en cuanto a la función que tiene actualmente la universidad en el contexto actual, de fenómenos mediáticos, de convergencia tecnológica y de una amplia difusión del conocimiento. En este contexto la función sustantiva de la universidad pública sigue siendo la formación, la investigación, la generación de conocimiento y la difusión de la cultura como los ejes fundamentales de su quehacer institucional. Sin embargo, las condiciones actuales y las características sociales y económicas de la sociedad mexicana han puesto en el punto de discusión el tema polémico y recurrente de la relación entre universidad y sociedad, entre conocimiento y economía, entre autonomía y dependencia.

¿En qué forma la vinculación entre la Universidad, el Estado y la Empresa desde una perspectiva del modelo de la triple hélice plantea un proceso dinámico y cambiante que puede ofrecer los puntos de encuentro necesarios para fortalecer la relación y el intercambio entre los actores fundamentales de la generación de conocimiento, las políticas públicas, la producción y la innovación tecnológica? Esta pregunta plantea los ejes de la investigación la cual se propuso identificar cuáles son los *Puntos de Encuentro* que permiten establecer las posibilidades reales de llevar a cabo proyectos y programas de vinculación.

La vinculación es una actividad que involucra a tres actores fundamentales; universidad, empresa y Estado. La vinculación no es un proceso aislado, se sitúa en distintos contextos y coyunturas que conllevan diversas acciones que la relacionan con otros conceptos como el desarrollo científico y la innovación tecnológica en las cuales la investigación científica es piedra angular. El conocimiento que generan las universidades y su utilización en los procesos industriales ha generado polémica y más de una discusión sobre la función de las universidades y su relación con las empresas. La vinculación puede ser un aspecto estratégico para la formación de los recursos humanos que se integran al campo laboral y también puede impactar en el diseño curricular y la elaboración de planes y programas de estudio que realizan las

universidades para que respondan a las necesidades de la sociedad.

La vinculación es también un proceso que involucra actitudes solidarias y de manejo de valores humanos que se distorsionan cuando el Estado y las empresas ven a la vinculación solamente como una imposición hacia las universidades para alcanzar las metas diseñadas en planes y programas de estudio que no comprenden los alcances sociales del concepto vinculación. En este sentido, se puede afirmar que actualmente en México hay una ausencia de políticas de vinculación entre el aparato productivo nacional y la educación superior, la investigación y el desarrollo tecnológico. (Zubieta y Jiménez, 2003). Estos autores profundizan sobre la falta de políticas de vinculación y mencionan que una característica en el desarrollo científico y tecnológico en América Latina es precisamente la ausencia de una política de vinculación, industrial y científico-tecnológica que logre motivar a los principales actores y sectores de la economía, la sociedad y el sistema político.

Precisamente, la investigación abordó la manera en que el Estado puede aportar políticas y estímulos necesarios para impulsar y motivar la relación universidad-empresa con base en valores humanos y solidarios. Analizar la problemática de la vinculación universidad-empresa-estado en el área de farmacia industrial, para identificar los puntos de encuentro entre la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza de la UNAM y las empresas farmacéuticas de capital nacional fue el objetivo de la investigación. Esta investigación es un esfuerzo de reflexión para entender el entramado de las relaciones políticas y socio-culturales que se gestan y desarrollan en la relación Universidad, Estado y Empresa. La pretensión de este trabajo académico es la de contribuir y aportar información a los interesados en la temática universitaria, motivando a los investigadores de las diversas instituciones educativas a incursionar en el estudio de la vinculación entre el quehacer universitario y la dinámica de la sociedad actual.

METODOLOGIA

Se utilizó el modelo III modificado de la triple hélice propuesto por Henry Etzkowitz y Loet Leydesdorff (2002) que permite observar a la vinculación como un proceso dinámico y que se representa en un esquema de tres planos. En este modelo de vinculación la universidad, la empresa y el Estado interactúan de manera complementaria, buscando acuerdos que sean de beneficio mutuo para sus planes y objetivos. Este modelo permite observar la vinculación como un proceso libre de diferencias entre disciplinas y tipos de conocimiento, en donde la universidad tiene un papel estratégico y es la base para generar las relaciones con la industria. El análisis del proceso de vinculación entre universidad-empresa-Estado, ha sido ampliamente discutido y revisado a través de diversas investigaciones y estudios que han tratado de

interpretar la acción de vincular y han propuesto diversas formas, variaciones y modelos de vinculación. Sin embargo, en el contexto actual de México se discute la función del Estado como protector o facilitador de la actividad económica y se hace necesario reinterpretar el concepto de vinculación y explicarlo a través de un modelo flexible como la Triple Hélice. La función y el papel que tienen las universidades mayores se relacionan con su trascendencia social y se discute la definición de las actividades científicas y tecnológicas, así como la necesidad de formar recursos humanos críticos bajo una actividad académica sin divisiones entre las diversas disciplinas. De tal forma que se puede explicar el surgimiento de disciplinas como la biología molecular y la biotecnología, el modelo también considera la relación entre la investigación básica y aplicada, aunque supone que las relaciones que se generan son de tipo complementario, es decir no se considera que las ciencias básicas generen de manera directa nuevas tecnologías de manera lineal, más bien mutuamente complementarias.

El modelo de triple hélice es un modelo complejo que ha evolucionado hasta la fase III modificado, toma varias ideas y teorías de disciplinas biológicas. Por lo cual es conveniente recordar que una idea o teoría sobre la naturaleza de un fenómeno para explicar hechos experimentales, constituye lo que en ciencias se denomina modelo científico. Un ejemplo de modelo científico es el modelo atómico. Nadie ha visto nunca un átomo. Es más, la propia ciencia predice que nunca se podrá ver. Sin embargo, observando una serie de fenómenos en el comportamiento de la materia es posible desarrollar una serie de ideas de cómo será la estructura de la materia. “Un modelo científico comienza con un objeto o un sistema físico verdadero, sustituye el objeto original por uno más simple y luego representa el objeto simplificado con ecuaciones que describen su comportamiento” (Gilbert, 2004). Un modelo científico es una versión a escala de un sistema físico al que le faltan algunas partes del original. Se requiere de juicio y habilidad para decidir qué partes deben evitarse. Si se han omitido características esenciales, el modelo carece de validez. Por otra parte, si nada se excluye, significa que no ha habido simplificación y el análisis es difícil de realizarse. Todas las teorías científicas se han generado y desarrollado contando con modelos. Los modelos son inherentes a la producción, divulgación y aceptación del conocimiento generado por la ciencia, actuando como un puente entre las teorías científicas y la realidad.

El modelo propuesto por Etzkowitz (2000)* conocido como el modelo de la “triple hélice” propone una gradual disminución de las diferencias entre disciplinas y entre distintos tipos de

* Tomado del texto *The dynamics of innovation: from National Systems and “Mode 2” to a triple helix of university-industry-government relations*. El Sevier. *Research Policy* 29. pp. 109-123. Traducción del autor.

conocimiento, así como entre las diferentes instancias relacionadas con la vinculación, es decir la universidad, la industria y el gobierno y permite el análisis desde la óptica particular de cada caso, por pares o bien en una forma integral. Uno de los objetivos fundamentales de la triple hélice es la búsqueda de un modelo que refleje la complejidad del concepto de vinculación, tomando en cuenta el entorno en el cual se fundamentan las relaciones entre los agentes de la vinculación. El modelo de triple hélice, por la visión integradora que ofrece, proporciona un marco apropiado para un primer acercamiento al problema de la vinculación. El modelo de la Triple Hélice que propone Etzkowitz se basa en un proceso conceptual que considera a la vinculación como una consecuencia evolutiva del proceso de innovación, que se construye entre tensiones y equilibrios, encuentros y desencuentros que construyen una relación entre la universidad y la empresa con la participación del Estado. Este modelo tiene la hipótesis de que las universidades se pueden incorporar a los procesos de innovación; la mayoría de las discusiones en torno a la vinculación mediante este modelo se concentran en las formas adecuadas de involucrar a las universidades en los procesos de vinculación. Es importante analizar la evolución del modelo a partir del contexto y factores que determinan la vinculación. Para fines de esta investigación únicamente se retoman los fundamentos del modelo III de la triple hélice. Etzkowitz (2000) propone un modelo llamado *Triple Hélice III*, en el cual se realiza una representación gráfica mediante figuras circulares y traslapadas por parejas y en la parte central (figura 3) generando una zona de interrelación entre universidad-empresa (a), empresa-estado (b) universidad-estado (c), así como una pequeña área donde coinciden los tres agentes de la vinculación universidad-empresa-estado, es en esta última zona de interacción donde se forman lo que mas adelante Etzkowitz, denomina Red Trilateral y de Organizaciones Híbridas¹ y que representan la situación ideal de la vinculación. Este modelo de la triple hélice es más dinámico que los anteriores. Explica situaciones de mayor o menor interacción entre las instituciones participantes. Es posible representar gráficamente una situación en la cual se de una interacción pobre entre universidad y empresa, pero al mismo tiempo se puede presentar una fuerte relación entre universidad y estado. Situación que sucede en las universidades publicas mexicanas, o bien representar situaciones de poder donde el estado mantiene un mayor peso por ser el encargado del diseño de políticas para el desarrollo científico y tecnológico. En este caso, la esfera del estado puede ser mayor que la de las otras instituciones participantes; incluso el modelo puede representar situaciones de ausencia en supuestos procesos de vinculación. Esta situación es posible en el modelo III de la *Triple Hélice* ya que comprende las relaciones entre las esferas, relativamente independientes, gubernamentales, industriales y académicas, así como sus efectos tanto en las instituciones científicas como en la sociedad en

¹ Según estos autores una organización híbrida es aquella que en su diseño, instrumentación y operación cuenta con la participación de los agentes de la vinculación; universidad, empresa y Estado.

general.

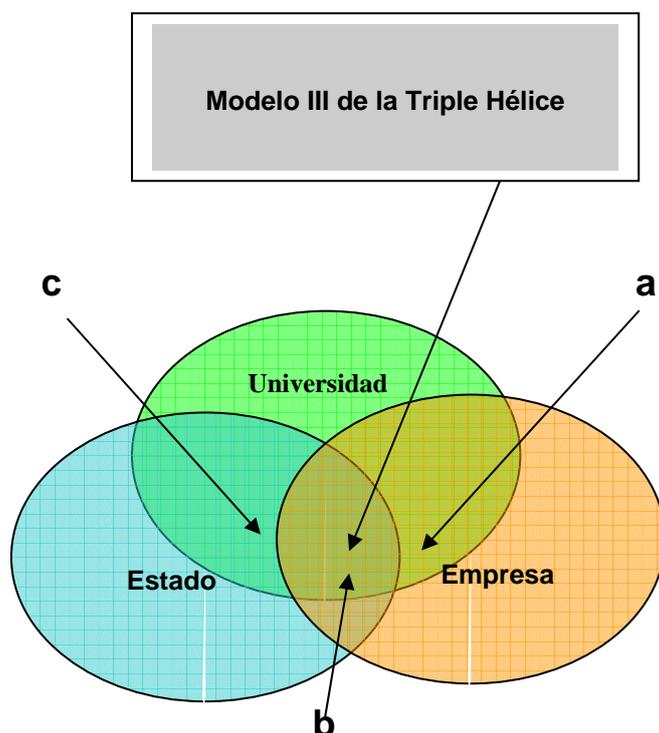


Figura 1. Modelo de triple hélice de la vinculación universidad-Industria-Estado. (Etzkowitz, 2000). Traducción del autor. En donde a= Empresa, b= Estado, c= Universidad. La zona de organizaciones híbridas está representada por una red trilateral de los propios agentes de vinculación.

En una forma u otra algunos países y regiones actualmente tratan de vincular más fuertemente a la universidad con la industria, es decir alcanzar una forma equilibrada de vinculación y la generación de organizaciones híbridas, Etzkowitz señala que “hay una creencia fuerte en países latinoamericanos de que las universidades pueden y deben jugar un papel muy importante en el acortamiento de la dependencia tecnológica que es la limitante para el crecimiento de sus economías” (Etzkowitz, 1999:348). El desarrollo económico de un país es un factor multisectorial en donde se involucran diversos agentes y no solamente el sector académico. El modelo de la triple hélice III contempla, según la figura 3, un área de intercambio trilateral en donde participan los tres agentes de vinculación; empresa, estado y universidad en donde surgen una serie de relaciones institucionales que permiten el establecimiento de planes y programas de vinculación entre los diversos agentes.

En esta área, se configuran las organizaciones “híbridas” constituidas por los sectores de las instituciones de educación, empresas y estado que participan de manera activa en el proceso de vinculación con el objetivo común –según Etzkowitz- de generar un ambiente propicio para la vinculación y la generación de innovaciones, este ambiente se identifica por Etzkowitz como un

ambiente innovador, este ambiente está constituido con una serie de aspectos y objetivos que lo caracterizan:

- *Tiene por objetivo la formación de empresas universitarias de base tecnológica.*
- *La formulación de iniciativas que involucran a la universidad, la empresa y el estado para el desarrollo económico a partir de la generación de conocimiento.*
- *La consolidación de alianzas estratégicas entre empresas a fin de fortalecer la capacidad tecnológica*
- *Los laboratorios financiados por el gobierno y*
- *La conformación de grupos de investigación académica (Etzkowitz, 2000:112).*

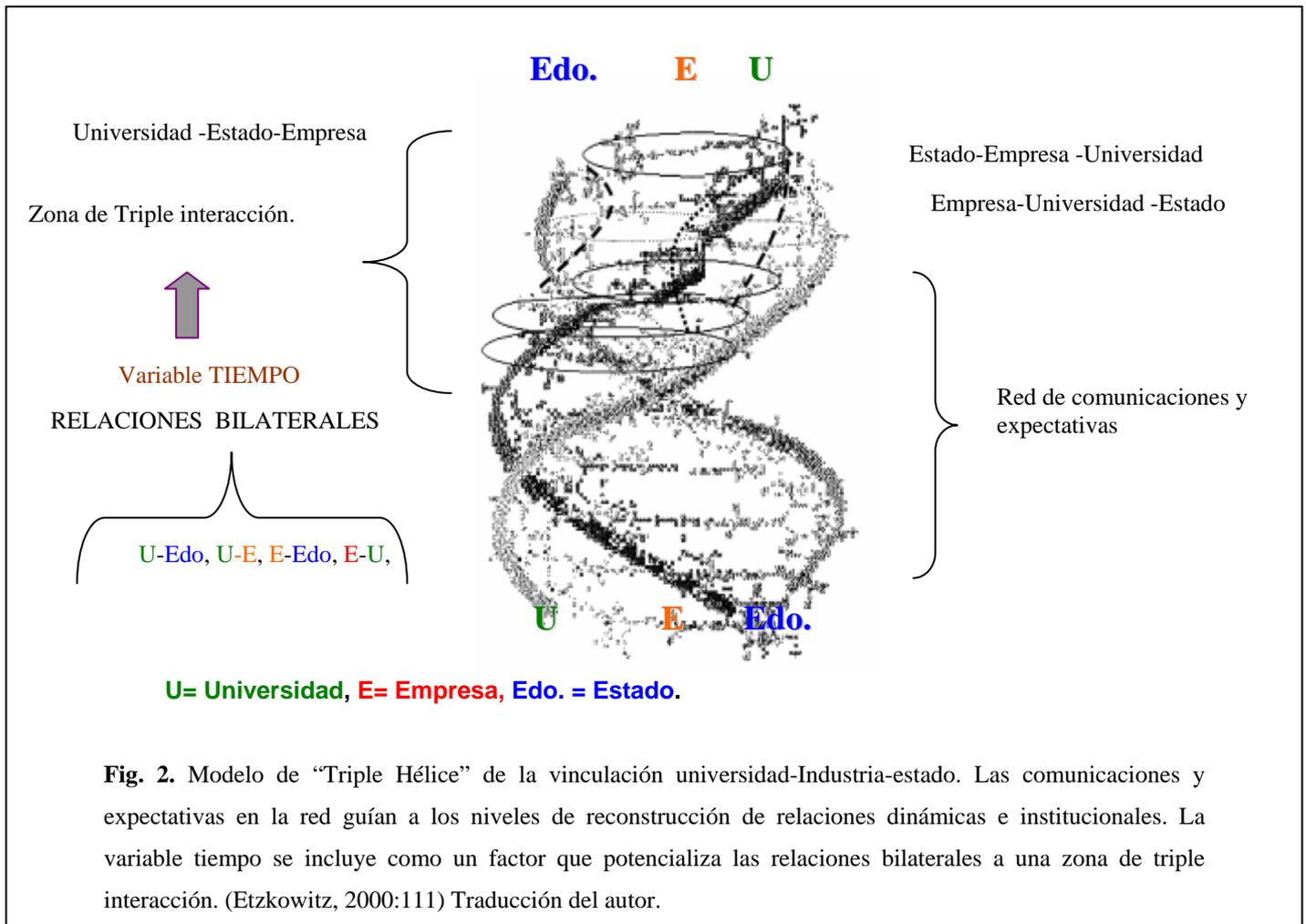
Las anteriores son condiciones que no se cumplen fácilmente en un país Latinoamericano. El concepto de *organizaciones híbridas* como producto de las relaciones de vinculación entre la empresa, el estado y la universidad, se basa en aplicaciones concretas que tienen teóricamente un punto de partida común en la aplicación del conocimiento como generador de desarrollo económico. El modelo triple Hélice III propone una definición concreta para la vinculación.

En una interpretación propia de este modelo, la vinculación se construye como consecuencia de una serie de pasos estructurados históricamente bajo una base común de difusión del conocimiento, *política tecnológica* y desarrollo tecnológico, en el caso específico de México se dice que “Dada la falta de institutos de investigación del gobierno, la industria ha empezado a mostrarse más interesada en la investigación académica. Las pequeñas y grandes empresas en México, por ejemplo, han hecho una prioridad sus relaciones con la academia” (Etzkowitz, 1999:347). Lo anterior plantea la perspectiva de la vinculación como una actividad unilateral, es decir de la industria hacia las universidades, sin embargo desde un punto de vista holístico se plantea la pregunta ¿las universidades quieren vincularse? y bajo que modelo es posible que la vinculación consiga objetivos mas apropiados para las instituciones participantes. El modelo basado en organizaciones híbridas ha generado una fuerte discusión acerca de la *empresarialidad de las universidades*, la *comercialización del conocimiento* y la función del estado. Esta discusión lleva a Etzkowitz a fundamentar sus argumentos, proponiendo una versión modificada del modelo Triple Hélice III, el cual se realiza su construcción teórica a partir de la teoría general de innovación, la teoría social de Luhmann, la teoría de la evolución y a algunos postulados de la biología molecular.

Modelo modificado de la Triple Hélice III.

Etzkowitz y Loet Leydesdorff, proponen una serie de modificaciones al modelo de triple hélice

III a fin de generar un modelo dinámico en el tiempo, en donde las esferas institucionales dan lugar a un movimiento de interacción constante entre las relaciones de la universidad con la empresa, la universidad con el estado, la empresa con el estado y un avance con relación al tiempo en la zona de triple interacción (Etzkowitz, 2000).



Para introducir el tiempo como variable y llegar al modelo modificado III, Etzkowitz se apoya en un concepto tomado de la doble hélice del ácido desoxiribonucleico (ADN) de la biología molecular y entonces propone un modelo de triple hélice al cual denomina “modelo analítico III de la triple hélice” (Etzkowitz, 2000: 112). Este modelo considera que las relaciones bilaterales entre las instituciones son una transición a relaciones trilaterales en forma espiral ascendente con respecto al tiempo, las relaciones trilaterales son mutuamente relaciones mutuamente complementarias entre lo público, lo privado y lo académico lo que permite establecer redes de interacciones tripartitas que en teoría impulsan el avance de áreas de desarrollo basadas en el conocimiento, la creación y la consolidación de sectores industriales específicos, para lo cual se trata de involucrar a la universidad en estos programas. El modelo analítico III de la triple hélice de la vinculación es una representación esquemática del fenómeno de la vinculación en tres

planos. Se caracteriza fundamentalmente por el papel que el Estado desempeña, a diferencia de los modelos lineales en los cuales su papel se limita a expresar un marco específico de leyes y reglamentos. En esta propuesta el Estado tiene teóricamente una participación complementaria en la actividad de vinculación, a través del financiamiento a la investigación y la generación de políticas de vinculación convirtiéndose así en un facilitador de la vinculación. Además, el modelo modificado III de triple hélice considera a la vinculación como un *fenómeno dinámico*, donde la universidad, la empresa y el Estado interactúan en mutuo beneficio para sus planes y objetivos. Este modelo, según Varela tiene las siguientes características:

Se borran las diferencias entre disciplinas y entre distintos tipos de conocimiento (básico o aplicado, académico o industrial, civil o militar, e inclusive, humanístico o científico) y las esferas ligadas al saber, la producción y el poder político (universidades, empresas y gobierno) se acercan en un movimiento de conexión que en algunas actividades produce una disolución de fronteras (Varela, 1999: 29).

Lo anterior supone un estado de idealidad de en el proceso de generación de conocimiento, situación que no necesariamente se presenta en las universidades latinoamericanas, en cuanto a la vinculación y de acuerdo a este modelo se generan áreas de interfase universidad-empresa, universidad-estado y estado-empresa en las cuales se presenta una interacción que permite la construcción complementaria y donde en teoría se facilitan las relaciones que en los modelos anteriores no se contemplaban, como es la participación de los alumnos en programas de vinculación o la participación de las empresas en las actividades de investigación, eliminando o disminuyendo las fronteras entre las formas de conocimiento o entre los agentes de la vinculación. Sin embargo, es preciso señalar que una integración profunda en las relaciones de los agentes de la vinculación, tal como lo concibe el modelo modificado de la triple hélice III, tiene riesgos en cuanto a la claridad de las funciones del estado, la autonomía del trabajo científico, y los intereses económicos de las empresas. Para la construcción del modelo analítico de la triple hélice III los autores consideraron los siguientes aspectos:

- Los cambios en la forma en que se desarrollan las actividades relacionadas con la ciencia y la tecnología, las cuales se caracterizan por la complejidad en los proyectos, las aplicaciones, la forma en que impactan a la sociedad y los aspectos relativos a la propiedad intelectual de los mismos.
- Los cambios que el ambiente económico genera a nivel social y político, lo cual induce a cambios en las organizaciones.

- El cambio en el papel del estado. En este esquema el papel del gobierno en la vinculación universidad-empresa se ve modificado de un estado protector a un estado que participa de manera general mediante la generación de políticas.
- La función de la universidad, es decir las modificaciones en la función de la universidad que algunos autores identifican como la tercera misión de dicha institución. (Zubieta y Jiménez, 2003: 42).

El modelo analítico de Triple Hélice III modificado supone como uno de los principios básicos la necesidad del cambio en las instituciones participantes, esta necesidad se requiere para explicar el proceso co-evolutivo² que involucra las funciones del Estado, la empresa y la universidad genera una discusión sobre el posible sentido de los cambios hacia la comercialización del conocimiento, el financiamiento de la investigación y el desarrollo tanto en las universidades públicas como privadas. En este modelo las *organizaciones híbridas* tienen el papel más importante en el proceso de la vinculación, ya que estas organizaciones poseen autonomía e independencia para proponer y desarrollar políticas, programas y proyectos de vinculación. Una organización híbrida tendría las siguientes funciones:

- *Diseñar y realizar alianzas estratégicas con empresas, operando en áreas diferentes y con niveles diferentes de tecnología.*
- *Presentar iniciativas trilaterales para el desarrollo económico basado en el conocimiento.*
- *Crear grupos transdisciplinarios de investigación académica.*
- *Organizar empresas universitarias.*
- *Crear oficinas de patentes y licencias.*
- *Organizar oficinas de transferencia de tecnología.* (Zubieta y Jiménez, 2003: 42).

El modelo analítico de triple hélice de Etkowitz, pretende presentar una visión vanguardista y dinámica de la vinculación, aunque adolece de un análisis concreto sobre la importancia y relevancia que tiene la formación académica, en el sentido de preparar los cuadros científicos y de investigación encargados precisamente de lograr los objetivos que pretenden las “organizaciones híbridas”. Esta investigación relaciona la aplicación de este modelo de vinculación con el análisis de la formación académica, habilidades y competencias que exigen actualmente los proyectos de vinculación en la industria química-farmacéutica. Por lo anterior se realizó una interpretación del modelo ya que tiende a mostrar a la vinculación como un proceso en continuo movimiento y en una forma ascendente, donde cada organización crece

² Un proceso coevolutivo considera que las tres instituciones; estado, universidad y empresa evolucionan conjuntamente.

simultáneamente en conjunto con su respectivo *par colectivo*. Este crecimiento de *pares institucionales* conlleva a la conformación de relaciones y *puntos de encuentro* entre ellos. Cuando todos los pares confluyen en una sola área, delimitada por las fronteras con otros pares, se da la integración de las organizaciones híbridas. Este movimiento es posible en el modelo modificado de la triple hélice al tomar como fundamentos a la teoría de la evolución, la metáfora biológica y la teoría de la innovación.

Aplicación del modelo de la triple hélice en las actividades de vinculación en la industria farmacéutica

Etzkowitz realiza un análisis del papel de la universidad en la sociedad basada en el conocimiento. Usando el modelo de la triple hélice III discute sobre la función que en el futuro tendrán las universidades como generadoras no solo de conocimiento sino también de investigación, innovación y desarrollo tecnológico aplicado en las empresas (Etzkowitz, 2000c: 313–330).

La presente investigación estudió el papel de la Universidad, sus transformaciones y resistencias en el proceso de la vinculación, a partir del enfoque de la Triple Hélice. Se toma en cuenta las limitaciones de dicho modelo en cuanto a un entorno nacional o regional influido por la globalización económica en una actividad industrial específica. También es posible un nuevo enfoque a través de los puntos de encuentro ya que es relativamente fácil que el equilibrio que supone el modelo de la triple hélice se rompa por el abuso de una de las partes, es por ello que el problema necesita ser estudiado.

Se tomó como unidad de análisis a la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). En especial la orientación terminal de Farmacia Industrial en la carrera de Químico Farmacéutico Biólogo que se imparte en la Facultad de Estudios Superiores, Zaragoza (FES). Debido a la importancia que la UNAM tiene como universidad nacional. Se seleccionó a la FES Zaragoza por la estructura modular de su plan de estudios que se basa en la relación teoría-práctica e investigación-docencia, lo cual genera un ambiente apropiado para la vinculación, tal como lo analiza la triple hélice. “El concepto de la universidad emprendedora se contextualiza en torno a la estructura y funciones académicas, se realiza considerando una relación lineal entre el desarrollo económico, la investigación y la docencia” (Etzkowitz 2000c:313–330). La Facultad de Estudios Superiores, Zaragoza, cumple con este precepto del modelo de la triple hélice, el cual ha tenido aplicaciones importantes en el área farmacéutica (Morris, 2000:149-167) y en la región de América Latina (Etzkowitz y Brisolla, 1999:337–350).

La actividad farmacéutica se realiza vinculada al conocimiento, la investigación y el desarrollo tecnológico. En México se han producido medicamentos novedosos en el tratamiento de enfermedades, tal es el caso de la diosgenina, que en su tiempo modificó el estado de la técnica y cuya historia demuestra la capacidad de desarrollo en materia de investigación y diseño de medicamentos.

La investigación farmacéutica se divide en investigación básica, investigación aplicada y desarrollo tecnológico. La industria farmacéutica realiza desarrollo tecnológico, ya que para poder comercializar sus productos debe demostrar la eficacia de dichos productos en la población mexicana, así como la intercambiabilidad (equivalencia biológica de sus productos). Mientras que la investigación básica que consiste en el aislamiento, identificación, purificación y síntesis de nuevas moléculas farmacéuticas se realiza en las universidades; resulta evidente la necesidad de vincular investigación básica con desarrollo tecnológico.

En otro nivel del desarrollo tecnológico en la industria farmacéutica, se encuentra el llamado *desarrollo farmacéutico*, en el cual se diseñan las composiciones (mezcla aproximada de excipientes), las formulaciones (combinación exacta de excipientes), los métodos analíticos (la forma de determinar la cantidad del principio activo presente en un medicamento), los estudios de estabilidad (para definir la fecha de caducidad de los medicamentos) y los estudios biofarmacéuticos (que se realizan para comprobar el comportamiento del principio activo en seres humanos). Estos estudios se desarrollan inevitablemente en México por las empresas transnacionales, debido a la variabilidad biológica que cada población presenta y la necesidad de adaptar los procesos de fabricación a las condiciones locales. Los laboratorios nacionales realizan el mismo tipo de estudio para el lanzamiento a la venta de sus productos, ya que al solicitar el registro de un nuevo medicamento ante las autoridades sanitarias el fabricante debe mostrar los documentos relativos a estos y otros estudios; con lo cual se demuestra que en México sí existe conocimiento del desarrollo farmacéutico.

En el marco de los anteriores antecedentes, se discute el papel de la UNAM en la vinculación Universidad-Empresa-Estado, así como la función de la FES Zaragoza en la formación de recursos humanos en el área farmacéutica. Se analizan también las características de la formación farmacéutica en México para identificar y analizar la manera en que la vinculación apoya la formación de recursos humanos en la Universidad.

Etzkowitz señala en los fundamentos del modelo de la triple hélice que la única manera posible de desarrollar un sistema tecnológico verdadero es asegurando su base en el desarrollo científico, en donde las universidades tienen un papel protagónico en el sentido de que en los países latinoamericanos las universidades pueden jugar un papel muy importante en el

acortamiento de la dependencia tecnológica (Etzkowitz y Brisolla, 1999:337–350). Sin embargo, la realidad es muy diferente a los preceptos de la triple hélice. En México se carece de políticas tecnológicas y de vinculación que establezcan ese tránsito del conocimiento científico generado en las universidades al conocimiento aplicado en el sector industrial y empresarial. Ante este planteamiento es necesaria una revisión de las políticas que promueve el Estado mediante las leyes, planes y programas relacionados con la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la vinculación. En cuanto al análisis del sector empresarial, el estudio se limita a la Industria Farmacéutica Nacional. Se observa su estructura y sus principales características con el fin de identificar los **puntos de encuentro** entre la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza y las empresas farmacéuticas de capital nacional.

Por lo anterior y para cumplir con los objetivos de la investigación se analizó el caso específico de vinculación entre la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, carrera de Químico Farmacéutico Biólogo y una Empresa del sector farmacéutico. La finalidad de este análisis es el de abordar a la vinculación a partir de la visión teórica de los conceptos que propone la triple hélice. Para realizar dicho análisis se recurrió a la técnica de la entrevista abierta para escuchar los diversos puntos de vista sobre la vinculación a partir de sus propios protagonistas con el fin de confrontar y sistematizar las diversas interpretaciones sobre esta actividad. El estudio contempla la información obtenida a través de las entrevistas a los principales agentes involucrados (en total se aplicaron 13 entrevistas) aplicando también los conceptos de la triple hélice. Es importante señalar que la técnica de entrevista abierta también se utilizó para recabar información sobre los conceptos y problemáticas que aborda la propuesta de los puntos de encuentro y que se desarrolla a continuación

RESULTADOS

El modelo de vinculación de Henry Etzkowitz y Loet Leydesdorff es una herramienta para el análisis de las relaciones, que desde un contexto integral, puede incluir los aspectos sociales, históricos o económicos. Dicho modelo se convierte en un instrumento metodológico para el análisis — desde la óptica del campo educativo— de las características que asumen actualmente las relaciones de vinculación entre la Universidad-Empresa-Estado en el contexto de la industria farmacéutica nacional.

Los puntos de encuentro

La revisión metodológica y los fundamentos teóricos del modelo innovador de la triple hélice III de Etzkowitz permiten afirmar que la vinculación supone una reciprocidad de acciones, en

donde es posible identificar elementos que mantienen estable el complejo entramado de una triple hélice. Dichos elementos se pueden identificar bajo el concepto de *puntos de encuentro*. Un *punto de encuentro* se define como el conjunto de acciones que permiten acelerar el proceso de vinculación.

La presente investigación propone como puntos de encuentro los siguientes elementos; **la formación académica, el desarrollo tecnológico, la administración de tecnología, y las políticas de vinculación**. Los fundamentos metodológicos del modelo modificado de la triple hélice se utilizan para dar sustento a la propuesta de los puntos de encuentro, que sin tener las características de la “organización híbrida” que propone Etzkowitz, sean una figura a través de la cual se generen las relaciones de vinculación que se concreten en acciones y proyectos comunes entre los agentes de dicha vinculación y que tenga como objetivo satisfacer las necesidades académicas, empresariales, de investigación y desarrollo que se presentan en la industria farmacéutica nacional. Con el fin de contrastar estos argumentos teóricos con la práctica profesional de los egresados de la carrera de QFB, con los docentes de la especialidad, empresarios y representantes del Estado se realizaron diversas entrevistas para obtener información que permita sistematizar esta propuesta.

Punto de Encuentro: Formación Académica.

La formación académica se considera un punto de encuentro en el sentido de que el factor humano es un elemento común en los proyectos de vinculación. Para la universidad la formación de sus alumnos es un elemento crucial. La legislación universitaria señala como una actividad sustantiva la docencia y el proceso formativo de sus alumnos. El perfil del egresado de la FES Zaragoza contempla la responsabilidad social de su función como profesionista. Este hecho no se contrapone con los intereses de operación de una empresa farmacéutica. Esta actividad industrial opera bajo estrictos niveles de calidad, y siempre atendiendo la normatividad oficial. En este sentido requieren alumnos egresados con una sólida formación técnica-científica, ética y responsabilidad social.

En el análisis de las entrevistas realizadas se identifica a la formación académica como uno de los problemas que más afecta la relación entre las universidades y la industria farmacéutica. En lo que se refiere a la visión que tienen los representantes del sector empresarial, hay una queja

sobre los planes de estudio los cuales se encuentran alejados de las necesidades reales y actuales de la industria. Por el lado de los egresados hay una preocupación por la falta de conocimientos y habilidades, como la redacción de informes técnicos, la supervisión de personal, liderazgo, trabajo en equipo, manejo de personal, y la falta de “visión empresarial” que caracteriza a los egresados de las universidades públicas.

Otra situación que se menciona en las entrevistas es la falta de infraestructura técnica en las Instituciones de Educación Superior para el desarrollo tecnológico. Lo cual se refleja en las limitaciones para poner en práctica los conocimientos teóricos vistos en el aula. Es en este punto en donde la vinculación se señala como un puente importante para que los alumnos puedan realizar sus prácticas profesionales dentro de la industria, utilizando sus instalaciones y con el fin de iniciar un primer acercamiento con el ambiente profesional y laboral. El alejamiento con la industria es otro de los aspectos fundamentales que se señalan en las entrevistas, ya que actualmente no se esta “conceptuando” los nuevos campos del ejercicio profesional del farmacéutico en el sentido de que no hay un acuerdo a nivel de los grupos colegiados o profesionales sobre qué priorizar en la formación farmacéutica. En este sentido, otro aspecto que sale a relucir es la falta de preparación y actualización del personal docente ya que actualmente en las universidades falta gente que maneje el diseño curricular orientado en farmacias. Finalmente, es importante el señalamiento que hace un investigador del área farmacéutica en el sentido de que los egresados de las universidades son los nuevos baluartes de la industria farmacéutica y los nuevos industriales en potencia, si saben aquilatar las experiencias que les proporciona su formación.

Punto de Encuentro: Desarrollo Tecnológico.

El desarrollo tecnológico es un concepto implícito en los proyectos de vinculación entre la Empresa, la Universidad, y el Estado. Se considera como un punto de encuentro por el hecho de que en el diseño de proyectos de vinculación es un elemento fundamental en el cual inciden la aplicación de conocimiento y el interés empresarial sobre un determinado producto.

Se señala que hay una premura por copiar, por salir rápidamente al mercado con un producto. En el caso de los genéricos, es obtener un producto que le permite seguir subsistiendo sin una visión a largo plazo. Se pone especial énfasis en señalar que no ha habido esa visión de que la

universidad pueden ser un espacio que le permita a la industria nacional crecer mediante convenios o contratos que impulsen proyectos innovadores. El concepto de desarrollo tecnológico esta presente en el sector farmacéutico. La situación actual de la **industria farmacéutica** fue otra de las unidades temáticas que se observaron en el desarrollo de las entrevistas. Se analizaron cinco incidencias en las cuales se señala que actualmente son muy pocas las empresas que se dedican a hacer investigación y que uno de los problemas esenciales es la falta de capacitación formal y profesional que tenga el aval de las universidades. Otro aspecto que se observa es que no hay crecimiento en el número de empresas fabricantes de medicamentos, doscientas cincuenta y cinco en todo el territorio nacional y no hay en puerta más empresas que vayan a instalarse en México, lo que se esta viendo son fusiones y que dos empresas grandes trasnacionales se fusionen y den cabida solo a una. El desarrollo tecnológico es un punto de encuentro en el cual no se debe perder de vista el interés fundamental de la universidad por la difusión del conocimiento y la formación de recursos humanos.

Punto de Encuentro: Administración de Tecnología.

La administración de tecnología se considera un punto de encuentro en el sentido de que representa la piedra angular de los proyectos de vinculación. La administración de tecnología implica la gestión necesaria para llevar a buen término los proyectos que se inician. En este sentido, la figura de un Estado promotor y motivador de la vinculación, tal como lo visualiza el modelo de la triple hélice, adquiere una singular relevancia. La administración de tecnología es la base del modelo ofertita y neovinculacionista. La administración de tecnología no puede considerarse como la única actividad que puede solucionar los problemas de la vinculación. Al respecto, el modelo de la triple hélice considera a la administración de la tecnología pero interactuando con otros elementos, como la formación académica, el beneficio mutuo y el desarrollo tecnológico.

Dentro de la industria farmacéutica se identifican dos niveles de investigación; la investigación de nuevas moléculas y el desarrollo farmacéutico, con diferentes niveles de inversión y diversos niveles de resultados y por lo tanto, diferentes necesidades en cuanto a la administración del proyecto, la transferencia de tecnología y el nivel de participación de la universidad para este

caso. En especial, de acuerdo a las características de la universidad, las empresas nacionales y en especial de la FES Zaragoza existe la posibilidad de generar proyectos de vinculación en el área de desarrollo farmacéutico, Especialmente en el área de medicamentos genéricos intercambiables.

Punto de Encuentro: Políticas de vinculación.

Las políticas de vinculación dentro del modelo de la triple hélice se convierten en la red de intercomunicaciones que relacionan a los agentes de la vinculación. Sin embargo, cuando las políticas se centralizan en un agente como el Estado o son demasiado controladoras de la actividad de vinculación desde un marco jurídico, se convierten en un obstáculo para los proyectos de vinculación.

Se consideran como un punto de encuentro en el sentido de que son un elemento que genera el ambiente en el cual se puede desarrollar un proyecto de vinculación. Son un punto de encuentro porque formalizan las redes de comunicación e información entre los agentes de la vinculación. Son fundamentales para diseñar el contenido de los proyectos y visualizar los compromisos que asumen los participantes de la vinculación.

En el análisis de las entrevistas se observa que entre las fortalezas de las universidades para generar proyectos de vinculación se encuentra el conocimiento, la metodología y la gente comprometida en llevar a cabo un proyecto de investigación y desarrollo. Dentro de sus debilidades se contempla “el tiempo”, ya que el mayor problema es la lentitud y burocracia de las universidades públicas, las empresas necesitan una respuesta rápida y las universidades se toman todo el tiempo del mundo en tramites, el contrato, y por el otro lado el proyecto avanza a la velocidad y ritmo que impone el investigador. Los industriales mencionan que se desesperan ya que para ser competitivos requieren proyectos que se lleven a cabo con mayor velocidad, con medición de objetivos y metas. En el modelo de la triple hélice se reconoce al tiempo como una variable que puede fortalecer a la vinculación cuando se fundamenta en la búsqueda de beneficios mutuos entre los agentes de la propia vinculación. En la mayoría de las entrevistas se estableció que los alcances y logros que se pueden obtener a partir de la realización de proyectos concretos de vinculación implican la aplicación del conocimiento, el conocimiento compartido, la universidad como el eje de la vinculación, el desarrollo farmacéutico, y la producción de

medicamentos genéricos. Se hace referencia también, en una de las entrevistas, a que la vinculación debe contemplar el desarrollo, la economía, y las modificaciones de la industria, las tendencias de la tecnología y mirar hacia un futuro.

Desde el punto de vista de la triple hélice la generación de políticas de vinculación contempla la participación de la universidad, la empresa, el Estado y los demás actores involucrados, como los egresados de las universidades. A fin de que dichas políticas sean congruentes con otros puntos de encuentro como la formación académica, el desarrollo tecnológico y la administración de tecnología. Considera también cierta flexibilidad en el manejo de conceptos como el de la autonomía universitaria. El cual pudiera convertirse en un obstáculo para el logro de beneficios mutuos tanto para la universidad como para la empresa.

CONCLUSIONES

En pleno siglo XXI y ante el acelerado proceso de cambio que se vive a nivel nacional e internacional como producto del desarrollo histórico social, el estudio y análisis de la educación superior reviste especial importancia. Independientemente de estar conscientes de que estos cambios afectan en mayor o menor medida a las distintas instituciones de educación superior en el país y que es necesario adecuarse a ellos, es fundamental observar las características que presentan cada una de ellas. Sólo el análisis profundo de su contexto y el destacar los matices específicos de cada una permite entender no solamente las necesidades y exigencias sociales de su realidad más inmediata, sino también de su entorno, lo cual proporciona elementos sustantivos para la atención de los problemas que se presentan actualmente.

La relación de la universidad con la sociedad es una actividad cada vez más cotidiana con diversas prácticas sociales. En México se trata todavía de una actividad en proceso de consolidación, con importantes problemas de organización, comunicación, grupos de poder e ideologías. En un inicio la investigación supuso que la Universidad tendería a buscar las formas de vinculación con la industria farmacéutica. Además se esperaba que el Estado tuviera un papel protagónico en buscar esa vinculación entre el conocimiento innovador de la Universidad y las empresas. Se encontró que esa perspectiva era más un mito que una constante de desarrollo entre estas tres vertientes (Universidad-Estado-Empresa).

El modelo de triple hélice analiza la vinculación entre la universidad-empresa-Estado, como un fenómeno participativo basado en la aplicación del conocimiento y la investigación científica a

proyectos de carácter social, que puede ser una actividad universitaria y que en el marco actual de la economía, la apertura de mercados y la competitividad ha tenido diversas interpretaciones. En todos los modelos se encontró como común denominador la idea de que la vinculación proporciona un campo propicio para la aplicación del conocimiento y la investigación en la industria y el comercio. Escoger este modelo de interpretación pasó primero por un análisis de teorías organizacionales e incluso de la planeación. Por sus características de trabajo de esta teoría (triple hélice), fue posible colocar en un mismo nivel de complejidad los tres actores fundamentales de la vinculación. Eso llevó a cambiar la mirada de una manera causal, o de darle más peso a una unidad de análisis que otra.

La investigación analizó el papel que ha tenido el Estado como el responsable de la generación de políticas industriales, tecnológicas y de vinculación, el cual ha transitado de una posición autoritaria, a proteccionista y finalmente a un reposicionamiento en favor de los intereses económicos del sector empresarial, empujado por la coyuntura actual de la competencia económica. Estas relaciones son de poder y de intereses económicos, donde México se encuentra en desventaja, tanto por el marco legislativo actual como por las carencias en la producción y competitividad de los productos farmacéuticos. Una característica recurrente que se menciona en la investigación es la falta de políticas industriales, de investigación y desarrollo científico-tecnológico, y de vinculación, que contemplen las necesidades sociales, económicas e industriales que tiene México. Ante esta situación, la pregunta sobre el papel del Estado es determinante para observar los alcances de las políticas en materia de educación, ciencia y tecnología y vinculación universidad-empresa.

La vinculación entre los tres actores supone la capacidad de ubicar y detectar las áreas estratégicas, campos de oportunidad y ventajas comparativas para el país y la universidad. La vinculación es para la universidad una demanda por parte de los dos actores restantes. Pero la satisfacción de esas necesidades no demuestra ser de manera directa ni satisfactoria. Transcurre con posiciones de resistencia a una idea de autonomía de los conocimientos y de la misma constitución de las burocracias que por momentos evaden su importancia. Está todavía por verse la capacidad que tiene la Universidad para dar seguimiento a estos procesos de vinculación y que los actores fundamentales de la Universidad puedan desarrollar una organización más colegiada y participativa con las tomas de decisión.

Para la universidad, la vinculación puede convertirse en un proceso a considerar en el desarrollo académico de las diversas escuelas, facultades, centros, e institutos de investigación de la UNAM. En este sentido, sería deseable la participación de los alumnos, docentes e investigadores que visualicen a la vinculación no como una simple transferencia tecnológica,

sino con una visión crítica, con un conjunto de formas y modalidades de desarrollo que involucran también actividades de adaptación y aplicación de resultados, una metodología y rigor científico y profesional. Implica tener también la oportunidad de adaptar planes y programas de estudio, ya que los problemas del desarrollo son de carácter multidisciplinario, es decir la tecnología no puede existir por si sola, no existen problemas tecnológicos, económicos o políticos, sino enfoques tecnológicos, económicos o políticos que requieren del análisis y solución de problemas complejos.

La utilización del modelo modificado de la triple hélice propuesto por Etzkowitz, fue una herramienta útil para ubicar desde el punto de vista académico, la vinculación de la universidad y las problemáticas sociales y económicas que presenta actualmente la sociedad mexicana, incluyendo el papel del Estado y las necesidades de la industria farmacéutica.

La vinculación es un proceso que puede ajustarse a las necesidades de cualquiera de los tres agentes de la vinculación. El eje que integra el potencial de la academia y la investigación es el Estado que puede facilitar las acciones de vinculación en los llamados *pares institucionales*, empresa-Estado, Estado-Universidad; Universidad-Empresa, en un área de intercambio trilateral, tal como se establece en el modelo de la triple hélice. En este sentido es importante señalar que si bien el modelo de la triple hélice es útil para visualizar y sistematizar a la vinculación dentro de una estructura social, tiene como una deficiencia la falta de interpretación sobre la importancia del trabajo académico y una visión reducida sobre lo que significa la formación académica y la generación de conocimiento. Es un modelo que privilegia, de cierta forma, las necesidades de la empresa, las presiones de la competencia económica, la globalización de la sociedad y la urgencia de vender y comprar conocimiento.

A pesar de esta visión reduccionista de la vinculación en el ámbito académico, el modelo de la triple hélice ubica de manera estratégica el papel de las universidades y el valor del conocimiento como generador de áreas de oportunidad a través de las llamadas *organizaciones híbridas* que surgen cuando dos hélices forman cada vez uno al otro mutuamente y que *coevolucionan* para diseñar programas y proyectos tecnológicos a mediano y largo plazo, a diferencia de otros modelos de vinculación que proponen una visión fija, estable y permanente.

El modelo propuesto por Etzkowitz permite visualizar y sistematizar a la vinculación, con la condición de que la construcción del modelo considere en primer lugar que la generación de conocimiento, la investigación y desarrollo científico y tecnológico es una condición que no requiere necesariamente de su compra por parte de las empresas, como si fuera un producto o servicio. Por el contrario, estas actividades se realizan en forma autónoma e independiente, lo

cual implica desarrollar nuevas estrategias por parte del Estado para cumplir con la función de ser un facilitador del encuentro entre estos dos agentes de la vinculación. Esta es precisamente la propuesta de esta investigación, en el sentido de encontrar los puntos de encuentro que fortalezcan la actividad y los procesos de vinculación.

En esta investigación se observa la necesidad que tienen los alumnos y egresados de la carrera de Químico Farmacobiólogo de complementar su formación con prácticas e investigaciones a partir de la realidad y la situación actual de los laboratorios y en general de la industria farmacéutica. Un primer análisis de esta situación pone de relieve la necesidad de establecer programas de vinculación entre la universidad y las empresas farmacéuticas como una opción de formación académica en donde los conocimientos y habilidades que adquiere el alumno en las aulas de la FES Zaragoza sean puestos en juego en un entorno laboral. Esta opción es la que ha prevalecido en el tipo de vinculación que se ha realizado en la FES Zaragoza.

Otro aspecto importante sobre este tipo de vinculación, es la visión por parte de la universidad para cambiar y modificar los planes de estudio para ajustarlos a la realidad actual de la industria farmacéutica, en este sentido, es claro que una universidad aislada o que no esté interesada en las nuevas modalidades en la producción de fármacos dará como resultado egresados que no tienen la competencia laboral, conocimientos, habilidades, aptitudes y actitudes que requiere el mercado laboral dentro del área farmacéutica.

El trabajo de investigación y de innovación tecnológica se lleva a cabo en el ámbito universitario, es decir, no se requiere de la industria para ejecutar programas de desarrollo científico, salvo casos muy específicos en que las empresas, a través de convenios y contratos realizan el desarrollo de algún proyecto. Esta situación genera un círculo vicioso en el cual la universidad genera conocimiento, lo aplica en desarrollo tecnológico y puede llegar a tener hasta un catálogo de innovaciones que requieren del respaldo de capital para poder comercializar un determinado producto, un fármaco en este caso. Es decir, la universidad cumple con su función, genera el conocimiento y puede generar el modelo de producto, pero no es una empresa para poner un determinado producto a disposición del mercado, esta labor le corresponde al empresario. En este sentido la complementariedad que supone el modelo de la triple hélice vuelve a ser relevante.

Sin embargo, la industria en México, sobre todo en el área farmacéutica, ha visualizado a la vinculación como un proceso que se basa en las necesidades de la propia industria. La vinculación responde más a demandas y urgencias de la empresa que a un programa serio y planificado que busque aplicar el conocimiento a los procesos de producción y administración

de tecnología con un sentido de mejora social.

De acuerdo al modelo de la triple hélice, la vinculación entre dos agentes, como son la universidad y la empresa puede funcionar como un “par institucional” y presentar una coevolución de ambos agentes que los lleve a una estabilización de programas y proyectos tecnológicos a mediano y largo plazo. La trascendencia de un proyecto de vinculación entre la universidad y la empresa requiere del impulso y motivación por parte del Estado, a través de políticas de vinculación, entrelazadas y conformadas también en políticas de investigación y desarrollo tecnológico, que tengan como fin la implantación de políticas industriales que busquen la competitividad y productividad que necesita el sector farmacéutico nacional para situarse en una perspectiva competitiva a nivel mundial.

Se observa que el empresario farmacéutico mexicano no se interesa por la investigación farmacéutica. Su política competitiva se basa en la copia de medicamentos y la participación en licitaciones para la venta al sector salud. Esta investigación verificó y comprobó esta visión del empresario mexicano quien por los factores económicos no invierte en investigación. El empresario requiere de resultados rápidos y a corto plazo, no está dispuesto a invertir en capital de riesgo como es la inversión en innovación tecnológica, no apoya la inversión a largo plazo que contemple un periodo de investigación, aplicación, hacer las pruebas necesarias, verificar su funcionamiento y programar la comercialización. No hay una clara prospectiva sobre las ventajas de invertir en investigación, las ventajas de patentar nuevos desarrollos e impulsar la innovación tecnológica.

Parece ser que ni la universidad ni la empresa visualizan la forma de salir beneficiados y fortalecidos de esta relación. La universidad argumenta que la comercialización no es su función esencial. Las empresas se quejan de los proyectos a largo plazo que se proponen en las universidades, aunado a la burocracia para aprobar los proyectos, requerir facturas por el financiamiento, y en general, el tiempo que implica el patentamiento de desarrollos tecnológicos.

A lo largo de la investigación se comprobó la falta de interés real por parte de los empresarios en el proceso de la vinculación. Aunque esta situación no es nueva, es posible que en los *puntos de encuentro* que propone esta investigación, se transforme esta posición a través de políticas integrales de vinculación que tengan un fin, un programa y una meta común para impulsar la aplicación de conocimiento a los procesos industriales y a la innovación tecnológica. En dichos *puntos de encuentro* es fundamental la función del Estado como un enlace que clarifique el camino a través de políticas industriales y de investigación en ciencia y tecnología, que tengan

como un objetivo común el desarrollo económico y social de este país.

Uno de los objetivos de esta investigación fue el de identificar los puntos de encuentro entre la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza (UNAM) y las empresas de capital nacional. Al respecto se concluye que un punto de encuentro se basa en la concepción de las *organizaciones híbridas*, como uno de los fundamentos teóricos del modelo de la triple hélice, éstas se conforman como un área de intercambio entre *pares institucionales* o como una *zona de intercambio trilateral*. En dicha zona participan los agentes de la vinculación, conformando una serie de relaciones institucionales que permiten el establecimiento de planes y programas de vinculación. Una deficiencia de estas *organizaciones híbridas* es que la visión de la vinculación esta limitada a la generación de conocimiento para las empresas y como una base sólida para la comercialización del conocimiento.

A diferencia de las organizaciones híbridas, los puntos de encuentro tienen su fundamento en la importancia que tiene la formación del recurso humano y en un redimensionamiento de la investigación y el desarrollo tecnológico que se genera en las universidades. El objetivo fundamental de los puntos de encuentro es la creación de un ambiente que impulse la creación de alianzas estratégicas que tengan como finalidad el establecimiento de planes y programas de vinculación a partir del análisis de problemáticas nacionales, industriales, económicas y políticas que a través del Estado fijen objetivos claros y concretos de innovación, producción, calidad y competitividad, y sobretodo que tengan un beneficio equilibrado para cada uno de los agentes de vinculación. En esta forma, los puntos de encuentro que propone esta investigación son los siguientes:

Formación Académica.- El contexto actual exige a las universidades la actualización constante de planes y programas de estudio, es necesario que los egresados cuenten con los conocimientos, habilidades, actitudes y aptitudes que requiere la industria farmacéutica y el mercado laboral. En este punto de encuentro se propone el análisis de la nueva función del conocimiento y la crítica a la comercialización de dicho conocimiento. La formación académica es un punto de encuentro en el sentido de que el factor humano es un elemento común en los proyectos de vinculación. Para la universidad la formación de sus alumnos es un elemento crucial.

Administración de Tecnología.- Se refiere a los cambios que se pueden generar en la forma en que se desarrollan las actividades relacionadas con la ciencia y tecnología, la innovación, y la propiedad intelectual. La administración de tecnología no puede considerarse como la única actividad que puede solucionar los problemas de la vinculación. En el modelo de

la triple hélice la administración de la tecnología interactúa con otros elementos, como la formación académica, el beneficio mutuo y el desarrollo tecnológico.

Desarrollo Tecnológico.- En este punto confluyen las necesidades que tienen las empresas con relación a la nueva situación de los mercados y la economía internacional, la perspectiva de mercados, la definición de una ventaja comparativa, y el diseño e implantación de una política industrial. Los proyectos de vinculación pueden contemplar al desarrollo tecnológico como un punto de encuentro, ya que es un elemento fundamental en el cual inciden la aplicación de conocimiento y el interés empresarial sobre un determinado producto. El desarrollo tecnológico es un punto de encuentro en el cual no se debe perder de vista el interés fundamental de la universidad por la difusión del conocimiento y la formación de recursos humanos.

Políticas de Vinculación.- Es claro que este punto de encuentro es el eje sobre el cual se fundamentan los otros elementos. Se refiere a la necesidad de entender y promover un nuevo papel del Estado como promotor de la vinculación entre las universidades y las empresas, expresando esta actividad a través de políticas industriales, políticas de ciencia y tecnología, y de financiamiento para la investigación. Es el Estado quien debe garantizar a las universidades tanto su autonomía como la generación independiente de investigación, conocimiento y desarrollo tecnológico, pero al mismo tiempo puede motivar a los empresarios para asumir riesgos y compartir éxitos, como resultado de una política exitosa de vinculación. A partir de la investigación realizada se puede afirmar que en México se carece de políticas tecnológicas y de vinculación que establezcan ese tránsito del conocimiento científico generado en las universidades al conocimiento aplicado en el sector industrial y empresarial.

Una de las conclusiones fundamentales de esta investigación es precisamente en relación a la importancia que tienen las políticas de vinculación dentro del modelo de la triple hélice. Estas políticas se convierten en la red de intercomunicaciones que relacionan a los agentes de la vinculación. Sin embargo, cuando las políticas se centralizan en un agente como el Estado suelen ser controladoras de la actividad de vinculación desde un marco jurídico, se convierten en un obstáculo para los proyectos de vinculación. Dichas políticas pueden convertirse en un elemento que genere el ambiente en el cual se puede desarrollar un proyecto de vinculación. Las políticas de vinculación son un punto de encuentro porque formalizan las redes de comunicación e información entre los agentes de la vinculación. Son fundamentales para diseñar el contenido de los proyectos y visualizar los compromisos que asumen los participantes de la vinculación.

Esta investigación concluye también que las universidades tienen un papel fundamental en la construcción de modelos y organizaciones que aporten alternativas al desarrollo de una economía sana con equidad, solidaridad y justicia social. Pero esto puede cambiar si la Universidad decide defenderse de la vinculación y el Estado mantiene una actitud poco reguladora entre iguales. Si la condición actual se mantiene es probable que se empiecen a constituir nuevas instituciones mediadoras que no tendrán un lenguaje como el de la Universidad, serán creadas (como ya lo están siendo algunos centros SEP-CONACYT) con el único propósito de establecer relaciones de interés Estado-Empresa ó Centro-Estado-Empresa. En este sentido el modelo de la triple hélice cambiaría en México su foco de interés. En estas características de desempeño político del Estado parecería más fácil estar creando instituciones nuevas que utilizar estructuras que no responden a sus intereses del momento.

Lo que está en juego es la polémica que se plantea sobre la función sustantiva de la Universidad, por un lado, como una institución eminentemente social y por otro, como generadora de conocimiento enfocada a las necesidades de desarrollo tecnológico y relacionado con los intereses del sector empresarial. Situación que ha creado tensiones entre los agentes de la vinculación, entre los académicos, los docentes, los políticos y los empresarios. El análisis de la vinculación a partir del modelo de la triple hélice proporciona un marco para esta discusión y propone alternativas factibles para el diseño de programas efectivos de vinculación. El reto de las universidades es la obtención de financiamiento para poder cubrir dicha demanda, sin recurrir a las prácticas o interferencias políticas del Estado y sin depender del poder económico de las empresas. Situación en la cual los programas de vinculación tienen un papel estratégico para las universidades.

La propuesta es entonces que la aplicación del modelo de la triple hélice permite un entendimiento de la complejidad entre actores con fuerte vinculación social. Seguir una política de creación de nuevas instituciones es posponer problemas de entendimiento sobre la creación de conocimiento, la innovación en políticas sociales y de reforma de las relaciones de mercado de productos farmacéuticos. Este estudio, entre otras cosas, muestra una advertencia sobre la importancia de colocar el conocimiento experto a la medida de las relaciones complejas entre Universidad-Empresa-Estado.

REFERENCIAS

- Etzkowitz, Henry, Leydesdorff, Loet. (2000). The dynamics of innovation: from National Systems and “Mode 2” to a triple helix of university-industry-government relations. *El Sevier. Research Policy* 29. pp. 109-123. Traducción del autor.

- Etzkowitz, Henry, Andrew Webster b, Christiane Gebhardt ,Branca Regina Cantisano. (2000b). Science Policy Institute, Social Science Division, State University of New York. El Sevier. Research Policy 29. Traducción del autor.
 - Etzkowitz Henry, Brisolla Sandra N. (1999). Failure and success: the fate of industrial policy in Latin America and South East Asia. El Sevier. Research Policy 28. pp. 337-350. Traducción del autor.
 - Gilbert, S.W. (2004). Model building and a definition of science. Journal of Research in Science Teaching, 28, 73-79, 1991. Disponible en Revista Electrónica de Veterinaria REDVET®, ISSN 1695-7504 - Veterinaria.org® - Comunidad Virtual Veterinaria.org® - Veterinaria Organización.
 - Morris, Norma. (2000). Vial bodies: conflicting interests in the move to new institutional relationships in biological medicines research and regulation. . Research policy 29. Consultado en www.elsevier.nl/locate/econbase.
 - Rodríguez. Roberto. (1999). Planeación y política de la educación superior, en casanova Cardiel, Hugo Y Rodríguez Gómez Roberto. (1999). Universidad contemporánea, política y gobierno. Tomo II, México, UNAM.
 - Varela, Gonzalo. (1999). Los patrones de vinculación universidad-empresa en EU y Canadá, y sus implicaciones para América Latina. En Casas, R, Gobierno Academia y Empresas en México. México: Plaza & Janes.
 - Zubieta, Judith y Jiménez, Jaime. (2003). Acercamientos entre academia e industria: el futuro de la vinculación. En Santos, María Josefa (Coord). (2003). Perspectivas y desafíos de la educación, la ciencia y la tecnología. México: UNAM, Instituto de Investigaciones Sociales.
-