

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA- IZTAPALAPA**

**MAESTRÍA EN ESTUDIOS ORGANIZACIONALES**

Idónea comunicación de resultados que para obtener el grado de Maestro en  
Estudios Organizacionales presenta

**Valentino Morales López**

“El conocimiento en la organización: caso de la Secretaría de Innovación y  
Desarrollo de la UNAM”

**Director: Dra. Marcela Rendón Cobián**

México, D. F. mayo de 2006

## Tabla de contenido

<b>Introducción</b>	3
<b>I Planteamiento del problema</b>	4
I.I Problema	5
I.II Supuestos	5
I.III Justificación	6
I.IV Alcances	6
I.V Objetivos	7
I.VI Relevancia	7
I.VII Pertinencia	7
I.VIII Estudio de Caso	8
I.IX Factibilidad	9
<b>II. Marco teórico-conceptual</b>	11
II.I Introducción	11
II.II Conocimiento y aprendizaje organizacional	13
II.III Teoría del conocimiento en la organización	17
II.IV El papel de los individuos en el conocimiento en la organización	23
II.V Modelo de conocimiento en la organización	25
II.VI La vinculación Academia-empresa	33
<b>III. Planteamiento metodológico</b>	74
<b>IV. Conclusiones</b>	88
<b>V. Obras Consultadas y Referencias</b>	93
<b>VI Anexos</b>	100

## **Introducción**

Esta comunicación es la conjunción del proyecto de investigación para el doctorado en Estudios Organizacionales y los resultados que hasta el momento se han alcanzado en la investigación teórica y en el diseño de la metodología de la investigación. Su fin principal es ser mostrar un análisis crítico del tema de estudio. Precisamente bajo esa visión crítica se pretende establecer un punto de diálogo con los lectores, a fin de mejorar aspectos endebles de este programa de investigación.

Esta investigación es producto de una inquietud temática que surgió desde mi ingreso al Postgrado en Estudios Organizacionales y que fue madurando conforme avancé en mis estudios. El tema de interés es el conocimiento en la organización, aunque en mis primeros tres trimestres en la maestría Estudios Organizacionales las directrices de la investigación estaban enfocadas al estudio de la administración del conocimiento. Gracias a los contenidos temáticos de los cursos posteriores, las vistas y los intereses se ampliaron hasta llegar a plantear la posibilidad de estudiar el conocimiento en la organización.

Este nuevo enfoque se muestra en el proyecto a través de tres partes: en la primera se hace el planteamiento del problema; en la segunda, se desglosa el marco teórico conceptual que es la base de la investigación; en la tercera, se esboza la metodología que se usará para realizar la investigación. También se presenta la tabla de contenido tentativa para la tesis, se enlistan las obras que serán consultadas para la elaboración de la tesis y se presenta el programa de trabajo.

Como toda hoja de ruta, un proyecto de investigación tiende a ser susceptible de cambios y por lo mismo está abierto a los comentarios que lo enriquezcan. De esta manera, el proyecto de investigación que hoy se pone a consideración de los tutores se podrá enriquecer para llevar a buen puerto la investigación.

## **I. Planteamiento del problema**

Esta investigación tiene la meta de indagar sobre la caracterización del conocimiento en la organización, en especial en el proceso de vinculación **academia-empresa**. Ya que cuando menos en el caso de México las Instituciones de Estudios Superiores (IES) se tratan de los espacios privilegiados en la generación de conocimiento científico, en tanto que el sector productivo se presume que debe ser capaz de aprovechar las posibles aplicaciones generadas por los investigadores y profesores de las IES. De tal manera que el proceso de vinculación se trata del espacio en el que tales organizaciones (de las IES y del sector productivo) se interrelacionan y entretajan conocimiento de muy diversos tipos, tanto conocimiento científico, como conocimiento no científico. Es así como el análisis de la vinculación IES-sector productivo ofrece información valiosa para comprender el conocimiento en la organización, tanto lo relacionado con su generación, como con su organización, aprovechamiento, etcétera.

Antes de continuar se debe aclarar que en esta investigación cuando se aluda a la vinculación IES-sector productivo se hará referencia a la siguiente definición:

“Se entiende la vinculación como el proceso integral que articula las funciones sustantivas de docencia, investigación y extensión de la cultura y los servicios de las IES para su interacción eficaz y eficiente con el entorno socio-económico, mediante el desarrollo de acciones y proyectos de beneficio mutuo, que contribuyen a su posicionamiento y reconocimiento social. Mediante estos proyectos y acciones, las funciones sustantivas de la IES adquieren contenido y pertinencia, relacionándose con el trabajo profesional actual, así como relevancia y presencia frente a la sociedad. La IES adquiere también información y experiencias necesarias para la formación del recurso humano y el mejoramiento académico continuo. La vinculación es, además de un fenómeno educativo y científico–tecnológico, un fenómeno social y humano, pues es una actividad transformadora e integradora que forma parte del proceso de cambio del siglo XXI. Y, por supuesto, puede representar una fuente de financiamiento para la IES” (Gould, 2002:32).

Una vez establecida esta definición se procede a plantear las siguientes preguntas de investigación, que son el centro del **problema** de esta investigación:

¿Cuál es la caracterización y la conceptualización del conocimiento en la organización?

¿Cómo generan, perciben y manejan el conocimiento las organizaciones de vinculación IES-sector productivo?

¿De qué manera intercambian conocimiento las organizaciones de las IES y del sector productivo?

¿Qué tipo de conocimiento intercambian las organizaciones de las IES y del sector productivo?

De acuerdo con estas preguntas de investigación, los **supuestos** en los que se basa la investigación son los siguientes:

- Si bien existen teorías y conceptos que explican el conocimiento en la organización, para enriquecerlas es necesario que se tomen en cuenta aspectos teóricos de la filosofía y la sociología, que hasta el momento han sido soslayados. A esto hay que añadir que estos modelos teóricos sobre conocimiento en la organización deben cubrir un mayor espectro de organizaciones, no siendo circunscritas a un solo tipo de organización.
- El estudio del conocimiento en la vinculación UNAM-sector productivo, se trata de un objeto de estudio que ofrece pistas para ahondar en la comprensión del conocimiento en la organización.
- Para la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) el conocimiento generado y aplicado en el proceso de vinculación se trata de un activo importante para el desarrollo del país, por lo que está interesada en un adecuado manejo del mismo.
- La generación de conocimiento en la vinculación de la UNAM y del sector productivo se da en un entorno conformado en un medio ambiente de red social.

La **justificación** de esta propuesta de investigación radica en el hecho de que a pesar de que en la actualidad el conocimiento de la organización es uno de los temas que ha sido abordado constantemente por diversos estudiosos de las organizaciones, se caracteriza por enfocarse tan solo a la empresa y parte de supuestos que se restringen a la epistemología. Sin tomar en cuenta que el conocimiento se trata de un aspecto presente en todas las organizaciones y que este conocimiento no está restringido a la cuestión epistemológica, sino que abarca diferentes tipos de conocimiento, generados por diversos actores sociales. Por lo tanto, a través de esta investigación se busca establecer un marco teórico conceptual del conocimiento en la organización basado en los estudios organizacionales y no en la teoría convencional de la organización. Aunado a esto se trata de basar el estudio del conocimiento organizacional en fuentes provenientes de la gnoseología y la sociología.

En la vertiente empírica de la investigación, se estudiarán y compararán organizaciones cuyo insumo principal es el conocimiento y que tienen una relación estrecha con la empresa.

De este modo, los **alcances** de esta investigación se localizan en dos vertientes. En primer lugar está el aspecto teórico, que se concentrará en la revisión de las teorías que se han propuesto sobre conocimiento en la organización. Se hará un repaso a diversas posiciones sobre el conocimiento, provenientes de la filosofía y la ciencia social, ya que muchas de las omisiones o interpretaciones incorrectas de los autores que han trabajado el conocimiento en la organización, se encuentran en su conocimiento superficial del tema conocimiento.

En segundo lugar, el estudio de caso se circunscribe al estudio de la Secretaría de Investigación y Desarrollo (SIyD), organización de la (UNAM) encargada de la vinculación UNAM-sector productivo.

De acuerdo con lo anterior, los **objetivos** de la investigación son:

- Establecer un marco teórico conceptual del conocimiento en la organización.
- Describir la caracterización y establecer la concepción del conocimiento en la organización.
- Describir la generación, percepción y manejo del conocimiento en la vinculación UNAM-sector productivo.
- Identificar la manera en la que intercambian conocimiento la UNAM y el sector productivo

Esta pesquisa es **relevante**, porque entre sus aportaciones se contará con un marco teórico conceptual del conocimiento en la organización, desde la perspectiva de los estudios organizacionales. En el aspecto práctico la contribución será una mejor comprensión de las organizaciones encargadas de la vinculación IES-sector productivo, agentes sociales importantes en el desarrollo de un país, porque coadyuvan a que el conocimiento generado en los laboratorios y cubículos universitarios sea implantado en la realidad y tengan impacto en diversos aspectos de la sociedad. A partir de esa comprensión, se podrán establecer metodologías, técnicas y herramientas que tengan un impacto positivo en las organizaciones de vinculación academia-empresa.

La **pertinencia** de la investigación es que a pesar de que el tema del conocimiento en la organización es de factura relativamente reciente, en especial con los trabajos de Nonaka y Takeuchi, se encuentra en los trabajos que abordan aprendizaje organizacional y análisis estratégico, como los de Argyris y Schön, que datan de la década de 1970. Incluso los primeros atisbos sobre conocimiento en la organización es factible ubicarlos en el trabajo de Taylor para observar y codificar las habilidades de los obreros, con la finalidad de sistematizarlas, para mejorar el desempeño y la producción. Sin embargo, es en la década de 1990 cuando el estudio del conocimiento en la organización ha experimentado un

crecimiento exponencial. Así que las publicaciones sobre el tema, han centrado su atención en cuestiones teóricas, pero de manera muy especial en la presentación de propuestas para administrar el conocimiento en la organización.

En este sentido y de acuerdo con las líneas de investigación del postgrado en Estudios Organizacionales, esta investigación se encuentra dentro de la línea de investigación 3. *Modelos organizacionales y contextos internacionales*. La intención del trabajo es entrar al debate sobre la viabilidad teórica del modelo de conocimiento organizacional que ha sido propuesto y popularizado desde la teoría de la organización convencional.

De manera particular, la investigación se ubica en dos áreas de la línea de investigación 3. La primera de ellas es la *a) Caracterización y consecuencias de los procesos de modernización organizacional*, ya que una de las intenciones de la investigación será establecer en qué medida los modelos de conocimiento organizacional han afectado las estructuras y estrategias organizacionales de instituciones académicas mexicanas. La otra área es la *d) Factores organizacionales de la integración de México en el mundo*. La razón de ubicarla en esa área se debe al hecho de que en el estudio de caso se analizará en qué medida organizaciones dedicadas a la vinculación IES-sector productivo establecen tales vínculos y si el conocimiento generado en las instituciones dedicadas a la investigación tiene un impacto en el desarrollo de México. En especial porque de acuerdo con autores como Baumard, el conocimiento se trata de uno de los activos importantes para las sociedades actuales.

El **estudio de caso** será la (SlyD) de la Coordinación Científica de la UNAM. La razón de la elección de esta unidad de esta organización es que pertenece a una de las instituciones de mayor importancia para la investigación en México, ya que de acuerdo con el Informe general del estado de la ciencia y tecnología 2004 del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) de México, la UNAM en

2003 tuvo una participación del Gasto Federal en ciencia y tecnología del 45 %, seguido por el IPN con el 16.9 %. Su participación en el gasto federal en investigación y desarrollo experimental fue del 48.4 % seguido por el IPN con 17 %. El mismo informe señala que la UNAM encabeza la lista de las instituciones con mayor número de miembros del SNI, con el 27 %, debido a que se trata de una de “las instituciones que cuentan con infraestructura y equipo adecuado para la realización de investigación de alta calidad” (CONACYT, 2004:64). Asimismo se menciona que

“Durante el periodo 1993-2003; la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), generó 21,437 artículos y un impacto de 5.2; asimismo durante el quinquenio 99-03 generó 12,667 artículos y un impacto de 3.1. La producción científica de esta institución es la más variada del país, abarca todas las áreas del conocimiento y genera una gran cantidad de artículos, de los cuales un gran porcentaje se encuentra entre los documentos más citados y por ende entre los más influyentes. Cuenta con centros e institutos de investigación en diversas disciplinas, los cuales desarrollan y fomentan la generación de nuevos conocimientos, tecnologías e innovaciones” (CONACYT, 2004:81).

Por último, el mismo informe menciona que de los proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico aprobados para 2003, la UNAM cuenta con la mayor cantidad de proyectos apoyados, siendo estos el 32.1 % del total a nivel nacional.

Lo que quiere decir que de acuerdo con los datos del CONACYT en la UNAM se realiza buena parte de la investigación científica de México. De tal manera que para el objeto de estudio de esta investigación resulta interesante conocer de su quehacer en el rubro de la vinculación academia-empresa. Es indudable que conocer el trabajo de la UNAM en el campo de la vinculación IES-sector productivo no es representativo de lo que ocurre a nivel nacional, sin embargo se trata de una muestra de importancia para comprender el conocimiento de la organización en el proceso de vinculación IES-sector productivo.

Debido a que se trata de un proyecto, la **factibilidad** es un asunto que se puede afirmar desde la parte teórica de la investigación, tanto por la cantidad de información que ya existe sobre el tema, como por la formación precedente del alumno que la efectuará. En cuanto al estudio de caso, para este proyecto se han realizado entrevistas exploratorias a personajes clave en la dirección de la SlyD de la Coordinación Científica de la UNAM. Posteriormente se aplicarán entrevistas a mandos medios de la SlyD y por último se hará una observación directa de la organización para luego levantar encuestas entre investigadores de la UNAM y miembros del sector productivo que hayan estado participado en algún proyecto coordinado por la SlyD.

## **II. Marco teórico-conceptual**

### **Introducción**

El conocimiento es un asunto que ha preocupado al hombre, ya que al explicárselo se entiende a si mismo y el entorno que lo rodea. Incluso es factible afirmar que el interés por abordar el tema del conocimiento fue causa del origen de la filosofía, madre de las disciplinas racionales. De tal manera que tradicionalmente la reflexión sobre el conocimiento se trataba de un asunto que solo se abordaba dentro de los límites y bajo los parámetros de la filosofía.

En tiempos modernos otras disciplinas como la neurología y la psicología, relacionadas con el estudio directo o indirecto del cerebro, la mente humana y el raciocinio, han surgido con la finalidad de comprender aspectos del conocimiento que hasta ese momento no habían sido explorados a profundidad por la filosofía. De tal manera que a partir del siglo XIX el conocimiento se volvió tema de la filosofía, la psicología y la neurología con el fin de entender al conocimiento para interiorizarse en el proceso y los productos del conocimiento.

En fechas recientes el conocimiento ha suscitado el interés de estudiosos de las ciencias sociales. Este no solo se remite a cuestiones de tipo epistemológico, dirigidas a fundamentar las teorías y métodos de las ciencias sociales, como lo podemos verificar en el trabajo de Habermas y Giddens. Sobre todo porque se ha resaltado la importancia del entorno social en el que se genera el conocimiento. Porque se considera que el medio ambiente social es vital, ya que el conocimiento no es producto de sujetos aislados, sin contacto con su entorno social. La generación de conocimiento en buena medida es resultado de la interacción en espacios sociales entre los seres humanos. Esto sin negar que el proceso del conocimiento también sea resultado de la acción individual.

A esto hay que añadir que en el entorno en el que nos encontramos el conocimiento se ha convertido en tema de interés para los científicos sociales,

porque a decir de autores como Bell, el conocimiento es el motor esencial para el desarrollo de las sociedades del siglo XXI. De tal manera que otros insumos que forman parte de las industrias tradicionales del capitalismo, están siendo relegados a segundo plano. Con esta situación enfrentamos lo que en primer lugar se denominó sociedad de la información y después ha sido llamada sociedad del conocimiento, en la que el conocimiento, mediante el sector de los servicios, se convierte en factor determinante para el desarrollo de la sociedad.

Los estudios organizacionales no han sido ajenos a las influencias de otros campos del saber de las ciencias sociales, así tenemos que en tiempo recientes ha habido un creciente disposición por estudiar el conocimiento. Bajo esta tesitura la intención de este marco teórico es mostrar cómo el conocimiento se ha convertido en un tema importante para los estudios organizacionales y explorarlo ofrece diversas vetas para la comprensión de la organización.

Ante este nuevo escenario los estudios organizacionales, como parte de las ciencias sociales, han retomado el desafío de dar respuesta a los interrogantes que plantea el conocimiento. Por lo tanto, han surgido varios autores que estudian el tema del conocimiento en la organización. Entre estos autores podemos citar a Baumard, Drucker, Nonaka y Takeuchi.

A pesar de lo valioso de las aportaciones de los autores que han trabajado el tema del conocimiento en la organización. Considero necesario seguir avanzando en el establecimiento de un marco teórico coherente, que permita entender qué es el conocimiento en y para la organización, cuál es el impacto del conocimiento en la organización y si es factible administrar o gestionar el conocimiento, como lo indican algunos autores, etcétera.

En este marco teórico se establecerá el hecho de que el conocimiento en el ámbito de los estudios organizacionales ha adquirido importancia a partir del

estudio del aprendizaje organizacional, con la que esta estrechamente interrelacionada y a decir de Blackler el estudio del conocimiento en la organización es una derivación del estudio del aprendizaje organizacional. Mostrando cómo paulatinamente se ha independizado el estudio del conocimiento, sobre todo gracias al trabajo de Nonaka y Takeuchi, hasta convertirse en un tópico que es objeto de estudio de los estudios organizacionales. A pesar de que en muchos sentidos es cuestionable abordar el estudio del conocimiento en la organización por los riesgos que implica, como la antropomorfización de la organización (Gherardi, 2000). Esta área temática es un tema que se encuentra vigente en la agenda de los estudios organizacionales ya que es importante entender por qué reviste desafíos en diversas áreas de las organizaciones.

En este trabajo no se responderán todas las interrogantes planteadas en el anterior párrafo. Ya que en primer lugar se valoraran los trabajos teóricos que han sido escritos sobre conocimiento en la organización. En segundo lugar se expondrán cuales pueden ser los autores que ayuden en la construcción de un modelo teóricos para entender el conocimiento en la organización. En tercer lugar se presentaran algunas pistas de la propuesta de modelo de conocimiento en la organización, que sostiene el autor del presente texto. Este último punto será bastante difuso, ya que es uno de los primeros intentos en poner por escrito muchas de las ideas e inquietudes que el autor tiene sobre el tema. El último asunto que se presentara es lo relacionado con la vinculación IES-sector productivo. De alguna manera este marco teórico es un esbozo de un rompecabezas que se pretende será armado al finalizar los estudios de doctorado.

## **II.II Conocimiento y aprendizaje organizacional**

En los estudios organizacionales los orígenes en el interés sobre el tema conocimiento son recientes y comenzaron indirectamente, ya que se dieron a partir del desarrollo del estudio del aprendizaje organizacional. Entre la década de

1970 y principios del 2000 el tema ha alcanzado mayor atención por parte de diversos autores, como se vera a continuación en este apartado.

El primer autor que de manera explicita tocó el asunto del conocimiento como parte del aprendizaje organización organizacional y en el contexto de la estrategia fue Chandler. Al respecto es menester tener en mente que varios de los trabajos sobre conocimiento en la organización han estado estrechamente vinculados al tópico de la estrategia. Sin embargo, es importante aclarar que el conocimiento en la organización es un asunto que de manera implicita se encuentra desde los escritos de Taylor, sobre todo cuando procura sistematizar el *know-how* de los trabajadores. El autor que ha ganado mayor fama como experto sobre el tema del aprendizaje organizacional es Argyris, quien junto con Schoön publicó el libro *Organizational Learning* en 1978. A estos autores siguieron varios, que ahondaron en el tema, o abrieron nuevas líneas de investigación al amparo del aprendizaje organizacional, como Duncan y Weiss en 1979, Nelson y Winter en 1982, Daft y Weick en 1984, Fiol y Lyles en 1985, Nonaka y Johansson en 1985, Levitt y March en 1988, Zuboff en 1988, Henderson y Clark en 1990, Senge en 1990, Brown en 1991, Kochan y Useem en 1992, Dixon en 1994. Todos abordaban el tema del aprendizaje organizacional y de acuerdo con Blackler, basado en Collins, en todos estos textos es factible establecer cinco imágenes del conocimiento en la organización:

- 1) Conocimiento *encerebrado*: depende de las habilidades conceptuales y cognitivas de los sujetos.
- 2) Conocimiento *encuerpado*: es la acción orientada y parcialmente explicita de los sujetos.
- 3) Conocimiento *enculturado*: se refiere al proceso de alcanzar comprensiones compartidas por parte de una colectividad.
- 4) Conocimiento incrustado: es el conocimiento que reside en las rutinas de un sistema.

- 5) Conocimiento decodificado: es la información transmitida mediante signos y símbolos entre dos o más sujetos.

Estas cinco categorías de conocimiento, de acuerdo con Blackler, se encuentran presentes en la literatura sobre aprendizaje organizacional. Asimismo, se puede observar que las dos primeras categorías son desde la perspectiva del sujeto, ya que implican su cerebro y su cuerpo, mientras que las tres últimas lo toman a partir de un contexto general y externo, como la cultura, el sistema y el lenguaje.

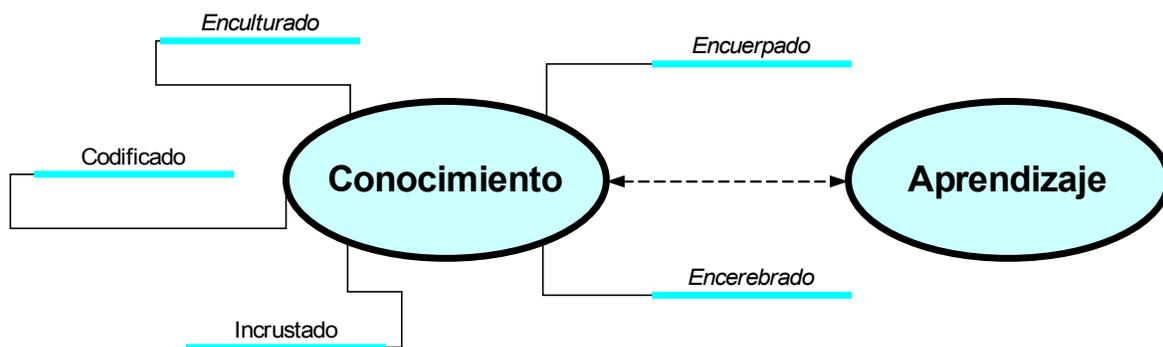
Por lo tanto, para los estudios organizacionales resultaría de mayor relevancia el conocimiento *enculturado*, el incrustado y el decodificado, porque se ubican en el contexto de la colectividad. Aunque no está por demás decir que el conocimiento encerebrado y el encuerpado, a pesar de suscitarse al interior del sujeto, tienen sus implicaciones en la organización. Por esta razón las cinco categorías están presentes en los escritos sobre aprendizaje organizacional, de los autores mencionados con antelación.

Aún cuando las aportaciones de los anteriores autores revisten singular interés para el tema del conocimiento en los estudios organizacionales, es importante señalar que la mayoría de ellos se ubican en la tradición anglófona de los estudios organizacionales. De tal manera que se deja de lado el aporte de teóricos de otras latitudes, como Francia y Latinoamérica. Ante esta situación es necesario subsanar tales omisiones incorporando las aportaciones de los estudiosos de las organizaciones de tales regiones o países.

Como ya se ha visto, el interés por estudiar el conocimiento en la organización, tuvo su origen en el tema de aprendizaje organizacional. Esto es resultado de la íntima relación que tienen el aprendizaje y el conocimiento, ya que el primero es portador del segundo, con la finalidad de socializarlo. Ahora bien, la duda que surge es en qué medida la organización puede aprender. Al respecto, la

organización en sí misma no aprende, pero al hacerlo sus miembros permiten que este proceso se generalice e incluso llegue a colectivizarse a amplios sectores de la organización, si no es que a todos. Un ejemplo de ellos son los valores de la organización, tales códigos necesitan ser aprendidos por sus miembros, por lo tanto este proceso al afectar a todos los componentes de la organización puede ser señalado con la metáfora de aprendizaje organizacional. De igual manera el conocimiento organizacional se trata de una metáfora que se usa para comprender los procesos y productos relacionados con el conocimiento y que tienen lugar en la organización.

Otra cuestión a tomar en cuenta es si el conocimiento es lo mismo al aprendizaje. De ninguna manera, a pesar de que comparten varios rasgos, la relación entre conocimiento y aprendizaje, es similar a la de mensaje-medio en la comunicación, siendo el papel del conocimiento el del mensaje y el de aprendizaje el de medio. Sobre todo porque el aprendizaje no solo está implicado en la adquisición de conocimiento, también está involucrado en la adquisición de identidad (Brown y Duguid, 2001). La anterior discusión se puede visualizar en el siguiente esquema que elaboré, para comprender mejor el tema.



El conocimiento organizacional. Valentino Morales

En conclusión en este momento el conocimiento organizacional ha tomado independencia con respecto al aprendizaje. Sin embargo es indispensable no ubicarlos como campos diferentes o antagónicos, sino complementarios. En el siguiente apartado se analizara la teoría del conocimiento en la organización propuesta por Nonaka y Takeuchi.

### **II.III Teoría del conocimiento en la organización**

A pesar del aporte de Blackler, quienes pusieron sobre el tapete de manera directa, el tema del conocimiento en la organización fueron Nonaka y Takeuchi. A ellos se les ha reconocido como los principales autores sobre el conocimiento en la organización, porque postulan una propuesta que denominan teoría del conocimiento organizacional y que en apariencia esta sustentada en sólidas bases filosóficas, sociales y organizacionales.

Estos autores pretenden, basados teóricamente en la idea de conocimiento tácito de Polanyi y empíricamente en la experiencia en generación de innovaciones de las empresas japonesas, establecer una teoría del conocimiento en las organizaciones. Su teoría como buena parte de las propuestas que tienen como base la teoría de la organización convencional pretende ser aplicable a todas las organizaciones, aseveración que se encuentra implícita en el prefacio de La organización creadora de conocimiento, cuando dicen “el objetivo de esta obra es formalizar un modelo genérico de creación de conocimiento organizacional” (Nonaka y Takeuchi, 1999:xiii).

A pesar de que Nonaka y Takeuchi han sido prolíficamente citados, ya que a partir de su trabajo otros autores se interesaron sobre el tema, los supuestos de los que parten para conformar su teoría del conocimiento, y su misma teoría, en muchos sentidos tiene flancos débiles o discutibles. Aunque se debe mencionar un reconocimiento al hecho de haber sido pioneros en el tema de conocimiento en la

organización. A continuación se expondrán algunos de los aspectos de la obra de Nonaka y Takeuchi que son debatibles.

En primer lugar después de una lectura acuciosa da la impresión que Nonaka y Takeuchi confunden dos temas, que si bien están relacionados, tienen finalidades y características diferentes, y estos son conocimiento e innovación. La diferencia radica en que el conocimiento se refiere al entendimiento, inteligencia y razón natural, mientras innovación es:

“La innovación es una manera diferente de realizar una actividad ya existente o crear una nueva, con el fin de resolver un problema o para atender a una necesidad visible o encubierta. Es una forma de organización, método, proceso o técnica que propicia una ventaja competitiva para quien la realiza. En este contexto, se puede considerar a la innovación como el aprovechamiento comercial de un resultado de investigación” (Gould, 2002:176-177)

De acuerdo a las anteriores definiciones la innovación se trata de un producto del conocimiento, no es un sinónimo, como es manejada en buena parte del texto de Nonaka y Takeuchi. Su uso indistinto de conocimiento e innovación se infiere por el hecho de que al principio de su libro hablan de la necesidad de generar una teoría que permita entender como las organizaciones generan el nuevo conocimiento que hace posible los nuevos productos, nuevos métodos y nuevas formas organizacionales. Pero cuando se lee el libro, el lector encuentra que su intención primordial es exponer la manera como algunas empresas japonesas han manejado exitosamente la generación de productos con buen impacto en el mercado.

La conformación de una teoría que modele como las organizaciones generan conocimiento nuevo les ocupa la primera parte de su texto. Con esta finalidad, revisan a los que a su juicio son los principales pensadores de la tradición occidental sobre el conocimiento y a los autores que en el ámbito de la teoría de la

organización han estudiado el tema, aunque sea de manera tangencial. La finalidad es demostrar que hasta este momento la noción de la tradición occidental sobre el conocimiento por una parte ha influido el desarrollo de lo que se entiende por conocimiento organizacional. A su juicio el problema radica en que el apego a tal tradición ha encerrado esta comprensión en un círculo racionalista, que impide tomar en cuenta otras tendencias que tienen mayor relación con la realidad de las organizaciones. Es indiscutible que les asiste parte de razón, sobre todo porque la teoría de la organización convencional ha sido reacia a aceptar tendencias que contravengan su modelo de organización.

Sin embargo, cuando llegan a la presentación de su propuesta teórica, deja mucho que desear, pues según ellos se basan en la obra de Polanyi. Esquemmatizando la noción de este autor, bajo dos conceptos básicos: conocimiento tácito y explícito. Si se conoce la obra de Polanyi, es factible encontrar que Nonaka y Takeuchi entran en una contradicción profunda con respecto a sus anteriores afirmaciones, ya que la intención de Polanyi en su obra *Personal knowledge* es resaltar los aspectos *irracionales* que son vitales para la generación de conocimiento científico. Por esa razón, basarse en la obra de Polanyi para hablar del conocimiento en general, es una vuelta al problema planteado ya en la epistemología entre la dicotomía conocimiento científico-conocimiento general. Por lo que se precisa retomar otros autores que se aventuran en la exploración de la comprensión del conocimiento general, como son los ubicados en la gnoseología y del que se dará un ejemplo mas adelante. Por otra parte, olvidan que el mismo Polanyi reconoce la imposibilidad de convertir todo el conocimiento tácito en explícito, lo que según ellos sería factible lograr gracias su modelo teórico.

Como se ha mencionado, en la segunda parte en la que demuestran la aplicabilidad de su teoría, los ejemplos que incluyen son en su mayor parte de experiencias en las que se trata de generar o mejorar productos para cierto mercado. Este es el caso de Matsushita Electric Industrial Co., Ltd., del que se

ocupan en el capítulo cuatro. Por lo tanto, su modelo teórico lo demuestran en generación de innovación y no en generación de conocimiento.

En segundo lugar, Nonaka y Takeuchi de manera arbitraria contrastan y restringen el estudio del conocimiento a Japón y el *pensamiento occidental*. Olvidando que el asunto del conocimiento no se puede abordar solo desde la perspectiva de Japón y los *otros*, porque existen otras tradiciones que son ricas y que han aportado otras que enriquecen la comprensión del conocimiento en la organización. Lo que ocurre es que al estar interesados en el asunto de la generación de innovación en las empresas, soslayan otras nociones de conocimiento. Esta postura la sostienen, como continuación de su confusión entre conocimiento e innovación, ya que su criterio de elección de casos empíricos donde se prueban sus dichos se encuentra en las empresas japonesas, que desde su perspectiva son las que han tenido mayor éxito en la generación de innovaciones. Lo que no quiere decir que tenga un adecuado manejo en la generación de conocimiento.

En ese sentido debieron ser más cuidadosos y presentar su modelo japonés, como uno que debe ser tomado en cuenta para enriquecer la literatura sobre el tema, pero no como el modelo que debe imperar en la generación de conocimiento en la organización. Además al revisar a los autores que citan y la perspectiva de Nonaka y Takeuchi con la que los abordan, la tradición occidental con la que debaten solo se trata de la anglófona. Es notable la influencia de la tradición anglófona en la obra de de Nonaka y Takeuchi, lo que es razonable porque parte de su formación académica ha sido en Estados Unidos. Es importante aclarar que su formación y sus puntos de vista no son censurables. El problema radica en pretende establecer generalidades, con base en su experiencia y conocimiento particular. Ya que quizá si se hubieran interesado en otros autores, como Kierkegaard, Schopenhauer, Nietzsche, etcétera, su noción sobre el desarrollo del pensamiento occidental podría ser diferente o un poco matizada. Es justo reconocer que en otro texto (Nonaka, Toyama y Konno) en el

que Nonaka también es coautor se muestran otros autores, pero desafortunadamente continúan con una noción racionalista que ellos mismos pretenden descalificar.

Relacionado con lo anterior, el tercer punto sobre los deslices de Nonaka y Takeuchi es que cuando hablan de conocimiento se enfocan solo a la epistemología, soslayando el hecho de que el conocimiento en la filosofía es estudiado a partir de la gnoseología, mientras que la epistemología solo se ocupa de una parte del conocimiento, siendo este el conocimiento científico. Esta noción distorsionada sobre el conocimiento en la tradición occidental se debe a que han sido formados bajo la perspectiva anglosajona, la que restringe el estudio del conocimiento a la epistemología y que ha visto sus mayores luces con el desarrollo de la lógica matemática propuesta por Russell y desarrollada en el *Tractatus* de Wittgenstein.

Ante esta posición deformada que ha permeado en el estudio de la organización, la vía que es factible seguir para consolidar la concepción del conocimiento en la organización es a partir del análisis de la gnoseología, rama de la filosofía que se ocupa del estudio del conocimiento en general, sobre todo porque en el conocimiento organizacional no solo se encuentra presente el conocimiento epistemológico perteneciente a la ciencia, sino existen otro tipo de conocimientos, que no se sujetan a los cánones científicos. Máxime que el conocimiento de la organización no necesariamente es científico, así que es absurdo pretender entenderlo y ajustarlo a los cánones de la epistemología y de la teoría del conocimiento. De esta manera al abordar el estudio del conocimiento en la organización no se restringía a la consideración de la racionalidad lógica, sino se expandiría a múltiples racionalidades, que son las que están presentes en las organizaciones.

La última indiscreción no corre a cargo de Nonaka y Takeuchi, sino de sus lectores que aceptan que su modelo teórico es factible de ser implementado en todas las organizaciones. En consecuencia, continúan bajo el paradigma planteado por la teoría de la organización convencional, ya que esta pretende que el modelo de organización a seguir es el de la empresa. En este sentido los estudios organizacionales han sido directos al señalar que trasladar el modelo de la organización empresarial a otro tipo de organizaciones no respeta las peculiaridades de cada organización. Asimismo otro de los problemas con el libro de Nonaka y Takeuchi es que piensan que su modelo es aplicable en todos los contextos, sin importar las diferencias existentes en los países. Por esa razón se debe apostar no en desarrollar *el modelo teórico* que explique al conocimiento en la organización, sino en proponer modelos teóricos ideales para explicar el conocimiento en las organizaciones. A continuación se presenta una tabla que elaboré para resumir las posiciones de Nonaka y Takeuchi y las críticas que se les ha hecho en este apartado.

Nonaka y Takeuchi	Crítica
Modelo de conocimiento	Usa indistintamente conocimiento e innovación
Contrastan Japón-Occidente	Soslayan otras tradiciones intelectuales
Epistemología	La reflexión sobre conocimiento debe ser desde la gnoseología
Modelo universalista	Es complicado aseverar la existencia de Modelos universales
Empresa	Existen diversos tipos de organizaciones

Análisis crítico del trabajo de Nonaka y Takeuchi. Valentino Morales

Lo expuesto en este apartado son los principales puntos discutibles de la obra de Nonaka y Takeuchi. La razón por debatir algunas de sus ideas, radica en el hecho

de que estas han tenido efecto e influencia en varios estudiosos de las organizaciones. Ante esta situación y conforme a la postura de Pfeffer de que antes de tomar acriticamente un modelo organizacional para generalizarlo en los estudios organizacionales, es necesario analizarlo cuidadosamente, con la finalidad de evitar la incorporación de modelos que a la larga resultan perjudiciales para la organización o que desvirtúan la investigación de la organización. De tal manera, en las siguientes partes de este trabajo se buscan alternativas al pensamiento de Nonaka y Takeuchi en el tema del conocimiento en la organización.

#### **II.IV El papel de los individuos en el conocimiento en la organización**

Por último, se llega a un punto que es importante tomar en cuenta en el tema del conocimiento en la organización y es el asunto sobre el actor humano en el conocimiento organizacional. A pesar de que cuando se hace referencia a la organización de inmediato se tiene en mente una colectividad, en tal colectividad el humano juega un papel central. Ya que si bien es factible aventurar la posibilidad de un conocimiento organizacional, este no es posible sin la participación de los sujetos.

Sobre todo, porque se trata de una relación indisoluble entre el sujeto y la organización, pues las dos partes deben conjuntarse para ir configurando al conocimiento organizacional. Lo que no quiere decir que siempre se trate de una relación cordial, ya que las dos partes intentarán sacar provecho una de la otra. Aunque revisando la literatura sobre el tema pareciera que la parte directiva de la organización es la que ha puesto mayor empeño por explotar en lo más posible a los empleados y enriquecer el conocimiento de la organización y al mismo tiempo ha generado diversas estrategias para evitar que el conocimiento de la organización el sujeto lo sustraiga para su propio beneficio. En consecuencia, se tiene una tensión entre el individuo y la organización.

De hecho, es factible afirmar que desde la administración científica de Taylor existe ese interés de que el conocimiento sea aprovechado por la dirección. Al respecto se debe recordar que el método de Taylor era observar y registrar el saber del artesano, para sistematizarlo y efficientizar la producción, así que una de sus metas principales era apropiarse del saber artesanal. En la actualidad las preocupaciones se han sofisticado, ya que van en el sentido de establecer rutinas para incentivar la generación de nuevo conocimiento y para impedir que los sujetos se lleven el conocimiento de la empresa.

Asimismo se ha generado la idea del experto o grupo de expertos (Tempest y Starkey, 2004), que son aquellos individuos responsables de la innovación en la organización. La figura de expertos ha aparecido de manera especial en las empresas dedicadas a la generación de tecnologías de la información y comunicación (TIC), área en la que no solo es necesario generar innovaciones para el presente, sino pensar en el futuro y en los productos que se han de poner a disposición de los clientes.

Esto provoca que los expertos se conviertan en una casta especial, que es la que marca el rumbo de la empresa. Ahora bien, como ya se había mencionado la organización corre el riesgo de que si deja todo el asunto del conocimiento en manos de una persona, corre el riesgo de que si esta persona por alguna razón abandona la organización, se pierda el conocimiento ya existente o la continuidad en generación de conocimiento. Ante esta situación la organización debe instaurar ciertas estrategias. Por una parte establecer el registro de ese conocimiento generado y la manera como se ha generado, además de procurar la conformación de grupos de expertos que trabajen en equipo y sean capaces de soportar la pérdida de uno de sus elementos. También es cierto que la fuga de información es un problema que aqueja a la organización desde siempre, pero al final de cuentas este asunto ético es cuestión personal y ante esto la organización ha establecido maneras para si no evitarlo, cuando menos prevenirlo o sancionarlo.

Por último, cuando se lee la literatura sobre conocimiento organizacional, da la apariencia de que el sujeto queda inmerso en la vorágine que implica pertenecer a una organización. Así que su conocimiento, queda supeditado a las metas, procedimientos y reglas de la organización. Por esta razón una asignatura pendiente en el estudio del conocimiento organizacional es la situación del individuo. De tal manera que a pesar de todo el sujeto llega a tener cierto margen de acción y que es su decisión si se deja avasallar por la organización o en ciertas circunstancias actúe sin tomarla en cuenta. Aunque para lograr que el sujeto sea capaz de tomar decisiones maduras, es necesario que tenga claro sus metas y objetivos.

En el siguiente apartado se presentaran algunos puntos que tomare en cuenta para conformar el modelo del conocimiento en la organización que será la base de esta investigación, éste se irá adecuando durante la investigación y de ninguna manera debe ser tomado como un modelo a ser implementado en cualquier organización.

## **II.V Modelo de conocimiento en la organización**

Una vez que se han debatido con algunas de las ideas que son sustanciales en el pensamiento de Nonaka y Takeuchi, se pasará a la parte propositiva de este proyecto. Ya que una crítica sin propuestas, al final de cuentas es inefectiva, pues no se muestran las vías alternas que pueden subsanar los deslices u omisiones que han tenido los autores que han escrito sobre el tema. Al respecto este apartado esta compuesto de dos partes.

En primer lugar se retoma un autor que permite visualizar el conocimiento a partir de la gnoseología, que desde mi punto de vista es la que ofrece mayores oportunidades de comprender el conocimiento en la organización. En segundo lugar se retoman algunas ideas de Baumard (2001) sobre conocimiento en la

organización, este autor es interesante pues no se alinea acríticamente a las ideas de Nonaka y Takeuchi.

Con el fin de establecer algunos lineamientos para el modelo del conocimiento en la organización que servirá de base para esta investigación, se comenzará valorando la posición de Bollnow (1970), quien discurre sobre el conocimiento y llega a posiciones que para este trabajo son pertinentes.

Por una parte Bollnow considera que el conocimiento no es asunto privativo de la epistemología y menos aún está subordinado a la lógica. Esta línea de pensamiento es necesario tomarla en cuenta, ya que contrario a lo que sostienen Nonaka y Takeuchi, basados en Polanyi, la filosofía occidental no se restringe a reflexionar sobre el conocimiento epistemológico, sino que sus vistas se amplían, mediante la gnoseología, hacia todo tipo de conocimiento. Aunque es indiscutible que en ciertas tradiciones filosóficas, como la inglesa, le han dado un peso preponderante al estudio de la lógica para entender al conocimiento, sin embargo, si se hace una revisión diligente sobre lo que ha significado el conocimiento para la filosofía occidental es factible encontrar diversas posiciones y algunas de ellas se contraponen con la filosofía anglosajona.

A pesar de que la gnoseología se refiere a todo tipo de conocimiento, en el caso que interesa a este trabajo una de las acotaciones es que la investigación se centra en el conocimiento organizacional. De esta manera se evita que la conformación de la propuesta sea disgregada en múltiples vías que a la larga sean inasibles o que no sean pertinentes para el estudio del conocimiento en la organización.

Otro aspecto sustancial en el pensamiento de Bollnow, es que considera que todo conocimiento debe estar vinculado a la realidad, de otra manera se estaría hablando de otro tipo de cuestiones, como los sentimientos, o de entes abstractos

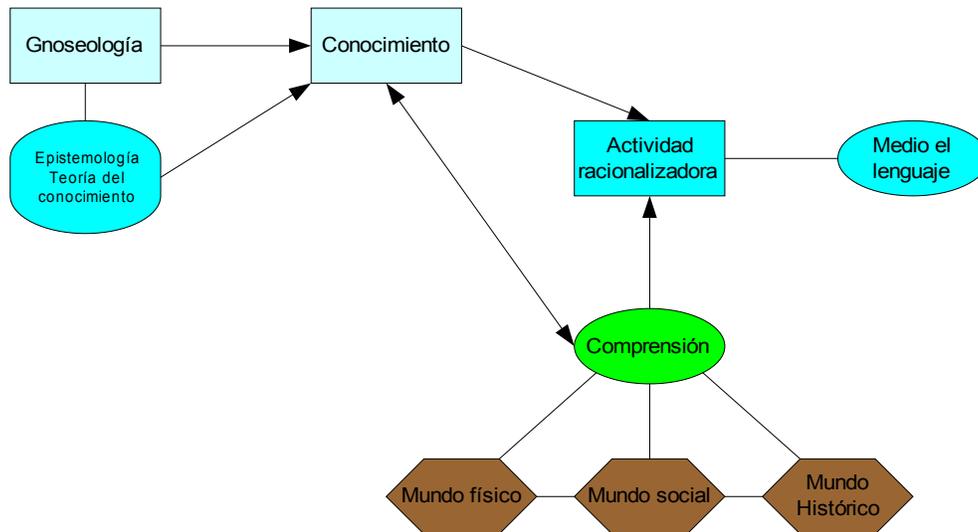
que no existen, como ocurre en muchas de las disquisiciones de la lógica. Esto lo enfatiza al aseverar que aún el conocimiento teórico esta indisolublemente vinculado a la realidad, ya que de otra manera se trataría de especulaciones sin sustento.

Esta posición es de suma importancia para el conocimiento en la organización, ya que en este contexto se debe tener en cuenta el entorno en el que se ubica la organización. Ahora bien, es verdad que una de las discusiones añejas es cual posición se elige para establecer lo que es la realidad y se da entre el simbolismo y el realismo. Lo que se necesita es una posición intermedia, pero metodológicamente los dos enfoques ofrecen herramientas que permiten comprender lo que es la realidad en la organización y el asunto que concierne a este trabajo es el conocimiento en la organización. Al respecto es esclarecedor el artículo de Montaña (1998), “Metáfora y acción organizacional”, en el que el autor reflexiona sobre la manera en la que se puede usar la metáfora en el estudio de la organización.

Antes de continuar con el presente marco teórico y para cerrar este apartado, retomo la definición de conocimiento de Arce, quien sostiene que es

“Una actividad racionalizadora que el hombre lleva a cabo mediante el lenguaje. Además, gracias al conocimiento es posible la racionalización del mundo físico, del mundo social y del mundo histórico. De ahí que el planteamiento crítico del conocer, considerado ahora desde su lado objetivo, deba entender que éste es un instrumento implicado en la explicación y comprensión de estos tres ámbitos” (Arce, 1999:19).

Lo expuesto por Bollnow y Arce lo esquematizo en el siguiente diagrama.



“Definición del conocimiento” Valentino Morales

Cuando se hace referencia a actividad racionalizadora no es a un solo tipo de racionalidad, como la racionalidad instrumental. Sino a las diferentes posibilidades en las que el ser pone en juego su capacidad de raciocinio, por lo tanto es factible aceptar la concepción de multiracionalidad, que tome seriamente propuestas que no entran en los cánones tradicionales de la racionalidad lógica. Estas otras alternativas racionales no necesariamente son recientes, pero han sido soslayadas por un discurso academicista que exige que toda la racionalidad sea presentada bajo los lineamientos de la lógica. Incluso algunos lógicos llegan al extremo de asegurar que la lógica es la estructura del pensamiento humano. Aseveración que es arriesgada y demasiado ambiciosa, aparte de que desdeña otras posibilidades del pensamiento humano, que aunque no pueden ser estructuradas lógicamente, al final de cuentas muestran las múltiples formas en las que se puede presentar y representar el conocimiento.

El lenguaje es un elemento sustancial para el conocimiento, ya que gracias a el lo codificamos y transmitimos mensajes, entre cuyos contenidos se cuenta al

conocimiento. Pero a la par de que el lenguaje es una herramienta poderosa para la transmisión del conocimiento, se convierte en un tirano, puesto que delimita las posibilidades de expresión de los sujetos. En este sentido es relevante el concepto de conocimiento tácito, porque se trata de un conocimiento muy personal y que no es fácil de plantear a través del lenguaje formal, por lo que resulta difícil transmitirlo y compartirlo con otros, pero que en ocasiones es de mayor valor al conocimiento explícito. Así que el reto es enriquecer el lenguaje o encontrar las estrategias pertinentes que permitan transmitir ese conocimiento tácito.

Aunque no se debe olvidar que en todo proceso de comunicación la responsabilidad es mutua entre el emisor y el receptor, además de que toda comunicación está rodeada de ruido. Por lo tanto el lenguaje no es el único responsable de los vacíos en la comunicación. De ahí que la interpretación haya adquirido suma relevancia a través de la hermenéutica, cuya finalidad es auxiliar en el esclarecimiento de esos puntos incomprensibles del mensaje que se está transmitiendo. En este sentido uno de los aportes valiosos que trajo la posmodernidad es la posibilidad de tratar al mundo (en el caso de este trabajo a la organización) como un texto susceptible de ser desmenuzado para tratar de encontrar sus diferentes significados. El problema de esta propuesta es que no cierra el círculo hermenéutico y en muchas ocasiones desmenuza a tal grado los significados, que estos no se pueden configurar en una síntesis, que permita comprender al mundo (a la organización), más bien acaba disgregándolo.

A pesar de que la idea de los tres mundos de la definición presentada es parecida a la de Popper, tiene sus diferencias, ya que los tres mundos de Popper son:

“el primero, es el mundo físico o de los estados físicos; el segundo, es el mundo mental o de los estados mentales; el tercero, es el de los inteligibles o de las ideas en sentido objetivo” (Popper, 1992:148).

Ahora bien, de acuerdo a la definición de conocimiento de Arce que se presentó y llevándola al ámbito de los estudios organizacionales, la parte a la que se le presta mayor atención es al mundo físico y al social. Esto no niega la importancia que reviste el análisis del mundo histórico para entender a la organización, pues a partir de su estudio se puede comprender su desarrollo, establecer el contexto en el que se ha desarrollado la organización y es factible establecer conjeturas sobre su futuro.

En lo que toca a los estudios organizacionales, una posición que se retoma en este trabajo es la de Baumard (1996), quien en base a la geopolítica, resalta la importancia que ha adquirido el conocimiento como materia prima de las naciones. Así considera que la organización que sea incapaz de mantener y hacer crecer su conocimiento se enfrentará a un déficit que le impedirá ser protagonista en la globalización, siendo supeditado al papel de mero maquilador o reproductor de conocimientos generados en otras latitudes.

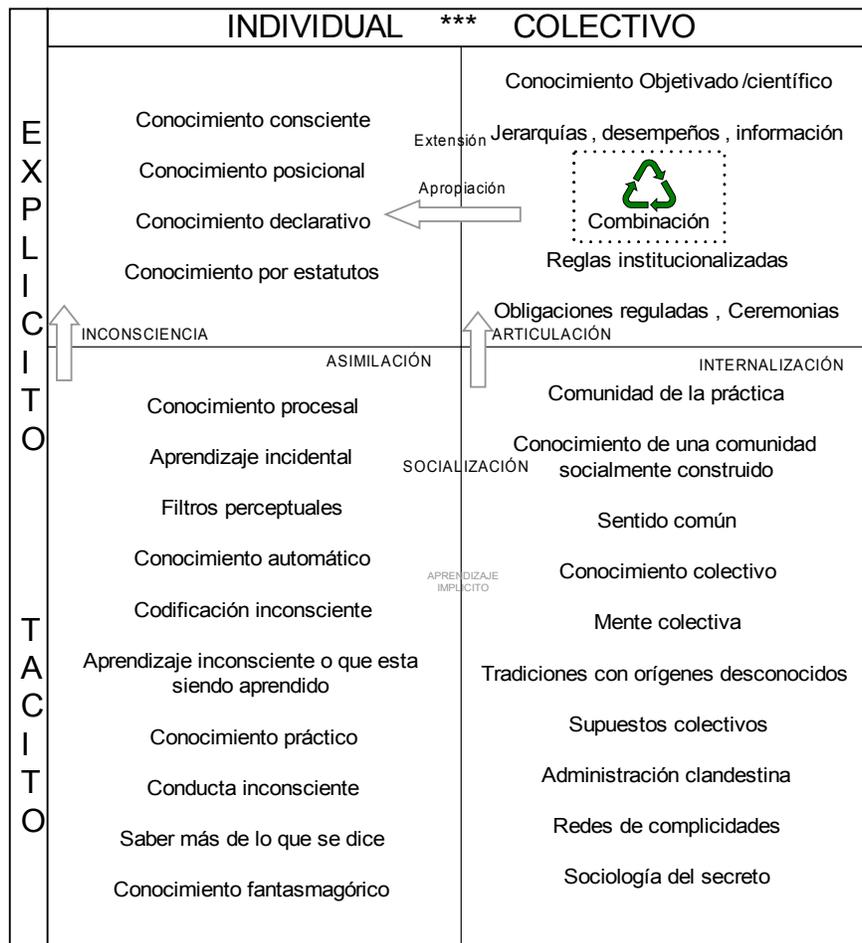
De acuerdo con Baumard (2001) se hace necesario que el conocimiento tácito se socialice, con la finalidad de consolidar el desarrollo de la organización y por ende de fortalecer a los países en las que se encuentra. Reconoce que es complicado formalizar el conocimiento tácito, pero se necesita establecer estrategias como la educación y retroalimentación de los miembros de la organización.

Ante el cuestionamiento de si la organización tiene en si misma conocimiento responde que a pesar de que buena parte del proceso del conocimiento se realiza en entes aislados. Existe otro momento en que el individuo actúa en grupo y socializa ese conocimiento, ya sea en el aprendizaje o en grupos de investigación. Esto es sustancial para la organización, ya que además de que debe animar el conocimiento individual, necesita fortalecer y consolidar el conocimiento organizacional. Ahora bien, el conocimiento organizacional no se restringe a la generación de nuevo conocimiento o innovaciones, como lo pretenden Nonaka y

Takeuchi, también se refiere a otro tipo de aspectos como la historia de la organización, sus mitos, sus valores, sus prácticas, su cultura, etcétera.

Otro asunto que es relevante abordar en el tema del conocimiento organizacional, tiene como base la pregunta: ¿a qué organizaciones se hace referencia cuando se habla de conocimiento organizacional? La mayor parte de los autores que abordan el tema tienen en mente a la empresa. Lo que no es malo, pero provoca confusión al mezclar los conceptos conocimiento e innovación, sin importar que sean asuntos diferentes. En especial porque si bien la innovación puede ser considerada como una forma de conocimiento, no se trata de un sinónimo del conocimiento, pues como ya se anotó antes el conocimiento es la acción racionalizadora sobre el mundo físico social e histórico.

Consecuentemente para entender el conocimiento en la organización, es necesario reconocer que en los estudios organizacionales cuando se hace referencia a la organización se alude a la empresa, que es la organización típica para la teoría de la organización convencional, y a una amplia gama de organizaciones, quizá sea aventurado decir que a todas, porque es indudable que este caminar de los estudios organizacionales todavía depara sorpresas. Por lo tanto el conocimiento organizacional no solo debe ser estudiado solo bajo la óptica empresarial, sino a través de las diversas perspectivas, que implican la multiplicidad de las organizaciones. A continuación se presenta el esquema que servirá de punto de partida para comprender el conocimiento organizacional en esta investigación. Como puede observarse este esquema aprovecha algunos de los planteamientos de Nonaka y Takeuchi, sin embargo en el convencimiento de que el conocimiento organizacional abarca un espectro más amplio, se incluyen cuestiones que han sido retomadas de Baumard.



“El conocimiento organizacional” Phillippe Baumard

Desde mi perspectiva el anterior esquema sistematiza el conocimiento organizacional de manera plausible y se trata de un modelo útil para diseñar los instrumentos que se usaran para desarrollar la parte empírica de esta investigación. Esto se ampliara en el apartado de metodología. Sin embargo, en cuando a la parte teórica de esta investigación es notable que en el modelo de Baumard, si bien el conocimiento epistemológico es incluido en el conocimiento organizacional, es evidente que el conocimiento organizacional es multidimensional, así que es limitado restringirlo al ámbito epistemológico. Es en este sentido que la introducción de la gnoseología se trata de un elemento que

ayuda a ubicar la diversidad de conocimientos, como los presenta Baumard en su esquema.

En lo que corresponde al tema de la vinculación IES-sector productivo y de acuerdo con el esquema que presenta Baumard, en un primer acercamiento es factible afirmar que en apariencia buena parte de los tipos de conocimiento que ubica Baumard están presentes. Sin embargo, para continuar desarrollando el marco teórico de esta investigación es menester desarrollar el tema de la vinculación y la innovación, asunto que será desarrollado en el siguiente apartado.

## **II.VI La vinculación Academia-empresa**

La investigación universitaria juega un papel importante como fuente de conocimiento básico y en ocasiones es industrialmente relevante para las economías basadas en el conocimiento. El fenómeno de la vinculación IES-sector productivo es un fenómeno de larga historia, que toma auge en los años ochenta mediante una multiplicidad de formas de financiamiento y de diversos mecanismos de vinculación e institucionalización.

### **Tendencias en la vinculación IES-sector productivo**

Aún cuando se habla de que la relación entre universidades y sector productivo tiene antecedentes más remotos, internacionalmente los antecedentes reconocidos se remontan a los años de la segunda guerra mundial, cuando Estados Unidos propicia la investigación en las universidades y centros de investigación con fines militares. Al reconocer que en la actualidad y ante un entorno altamente competitivo a nivel mundial la vinculación IES-sector productivo es importante los gobiernos han apoyado diversas iniciativas desde la década de 1970 para vincular las universidades a las innovaciones industriales.

En el caso de México el CONACYT fue creado por disposición del H. Congreso de la Unión el 27 de diciembre de 1970, en sustitución del Instituto Nacional de la Investigación Científica existente por decreto presidencial desde 1961. de acuerdo con la Ley el CONACYT es un organismo desconcentrado del gobierno federal que entre sus funciones se encuentra la de coadyuvar en la vinculación IES-sector productivo en México (Fox, 2002).

Las iniciativas para la vinculación IES-sector productivo pretenden incentivar el desarrollo económico a través de la investigación universitaria, mediante la creación de parques industriales cercanos a las instalaciones universitarias, apoyando incubadoras de empresas, aportando recursos públicos para la conformación de capital semilla y la generación de organizaciones que permitan la vinculación de la universidad con la empresa, con la finalidad de que las innovaciones tengan el componente del saber universitario y la experiencia comercial de las empresas. Otros esfuerzos se encuentran plasmados en leyes, como la “Ley de ciencia y tecnología”, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de junio de 2002, con una reforma del 1 de septiembre de 2004. De hecho el capítulo VIII de tal ley esta dedicado a la vinculación con el sector productivo, la innovación y el desarrollo tecnológico, de esta manera el gobierno mexicano ha cristalizado su interés por incentivar y regular la vinculación IES-sector productivo, con el fin de que el sistema de innovación nacional marche adecuadamente.

El término vinculación se ha puesto de moda en la última década. Forma parte de la jerga de los especialistas en educación superior para aludir con un nuevo matiz a la misma dimensión que denotan los términos *difusión y extensión*. No obstante, el uso frecuente y restringido del término lo limita a las relaciones de las IES con industrias u otras empresas del llamado sector productivo de la sociedad. En los últimos años se han realizado múltiples cursos, talleres y otras actividades de vinculación en los que se ha manifestado este concepto (Martínez, 2000).

Al utilizar el término *vinculación*, habitualmente se enfatiza la relación entre las universidades e industrias, comercios y otras empresas de servicios, preferentemente privadas. Esta dimensión se destaca por los procesos de globalización e integración industrial, comercial y financiera. Sin embargo, no deben perderse de vista otras dimensiones igualmente esenciales: las que se refieren al desarrollo social y político, al mejoramiento continuo de los sistemas tradicionales –como los democráticos y de justicia–, y a la adecuada integración de valores y tradiciones locales con los de otras naciones, constituyendo ricas y novedosas síntesis culturales alejadas de extremos y radicalismos.

Ante tal diversidad de alcances del concepto, es menester hacer énfasis en el hecho de que la relación establecida entre universidad y sociedad no es de carácter técnico, sino conceptual. Por ello, se requiere tener una idea clara de qué se considera relevante y, al mismo tiempo, estar capacitado para detectar cuándo se estaría en riesgo de caer en la irrelevancia que amenaza a las universidades. A la vez, es de suma importancia entender que todas las áreas internas de la universidad –cada una con interlocutores diferentes y bien definidos– tienen la obligación de estar al servicio de las necesidades del entorno, y no solamente las áreas más cercanas a las actividades económicas. Por lo tanto, es fundamental que cada universidad tenga claridad respecto a su responsabilidad social para que, en función de ello, se mantenga vinculada con la sociedad (Martínez, 2000).

En las últimas dos décadas el término *vinculación*, asociado a las instituciones de educación superior y la relación con su entorno, ha sufrido una serie de cambios en su interpretación, concepto y significado. A diferencia de lo generalizado en países como Estados Unidos de América, Canadá e Inglaterra, para América Latina, y en especial para México, el término tiene una connotación más amplia debido a los diversos atributos que los organismos gubernamentales, empresariales y educativos le han adjudicado.

Convocada por el Centro Regional para la Educación Superior en América Latina (CRESALC) y la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, por sus siglas en inglés), la Conferencia Regional sobre Políticas y Estrategias para la Transformación de la Educación Superior en América Latina y el Caribe, celebrada en La Habana a finales de 1996, abordó la temática de la vinculación, quedando clara la necesidad de que la educación superior opere dentro de la sociedad contemporánea con una visión que tome en cuenta el logro de mayor pertinencia, calidad y cooperación internacional.

Así, la vinculación de las IES con los sectores productivos contribuye positivamente en la formación y actualización de alumnos y académicos; en la solución de problemas a nivel local, regional y nacional; en la formación pedagógica de la planta docente; en la innovación y mejora de los procesos que tienen lugar en ambas partes, así como en la inserción efectiva en la vida cultural y comunitaria (ANUIES, 2000).

Algunos autores señalan que en México la vinculación tiende a percibirse cuando las actividades académicas y el quehacer de la sociedad en su conjunto se interrelacionan permanentemente, aportando no sólo conocimientos y soluciones a problemas sociales, presentes y futuros, sino también orientando, retroalimentando y enriqueciendo programas de formación de recursos humanos e investigación científica, así como de desarrollo tecnológico y cultural (Castañeda). Así entendida, la vinculación es un proceso viable para fortalecer el desarrollo académico (Pallán, 1997).

Otros autores definen a la vinculación como el proceso integral que articula las funciones sustantivas de docencia, investigación y extensión de la cultura y los servicios de las IES para su interacción eficaz y eficiente con el entorno socioeconómico, mediante el desarrollo de acciones y proyectos de beneficio mutuo que contribuyen a su posicionamiento y reconocimiento social. A través de estos proyectos y acciones, las funciones sustantivas de las IES adquieren

contenido relacionado con el trabajo profesional actual, así como relevancia y presencia frente a la sociedad, y al mismo tiempo obtienen información y experiencias necesarias para la formación del recurso humano y el mejoramiento académico continuo. Por tanto, además de un fenómeno educativo y científico-tecnológico, la vinculación es un fenómeno social y humano, pues es una actividad transformadora e integradora que forma parte del proceso de cambio del siglo XXI (Gould, 2002). Como se puede observar, esta última definición incorpora nuevos elementos a los anteriormente referidos, como *posicionamiento y reconocimiento social*, por lo que para esta investigación se retoma el concepto de Gould, citado en la pagina tres de esta comunicación.

La concepción de Gould trasciende la visión generalizada de la vinculación, en la que se le relaciona principalmente con la empresa o el sector productivo, dejando de lado el amplio espectro de las posibilidades que representa el llamado sector social (y que incluye el ámbito gubernamental), tal como lo reveló un estudio realizado en 1988 bajo los auspicios de la ANUIES y el CONACYT. Del total de instituciones encuestadas, 82.2% revelaba dichas relaciones, específicamente las que se establecen con las empresas, a pesar de que el término *vinculación* fue utilizado en un concepto tan amplio como *colaboración o cooperación* (ANUIES, 1998). Así, se puede concluir que existe una idea general en donde la vinculación se conceptualiza limitada a la relación IES-industria (Martínez, 2000).

No obstante lo anterior, las universidades pueden también vincularse con sectores distintos al tecnológico o industrial y, en ese caso, la función docente puede resultar fundamental, sin que se excluya a las demás funciones (Varela, 1999). Esto implica que la formación de profesionistas a cargo de las IES debe tener como punto de partida la comunicación con las empresas, así como la interacción con los sectores social y productivo, los que a su vez definen el comportamiento del mercado laboral y las necesidades de la sociedad a la cual sirven. Estos tres elementos conforman un proceso de retroalimentación continua para integrar el

proceso de vinculación, como lo muestra la siguiente figura (Covarrubias; Cassaigne, 1996):



Alcántar Enriquez, V. M. Relación entre los sectores educativo, social y productivo

Las concepciones reduccionistas empobrecen el concepto de vinculación, el cual podría tener un alcance extraordinario. Para ello, se necesita que la vinculación sea concebida como la relación de la institución en su conjunto con la sociedad, considerando también a esta última de manera integral; esto es, no limitada solamente a los sectores productivos, sino incluyendo también al sector social (agrupaciones ciudadanas, órganos de gobierno, partidos políticos, etcétera). La idea es que todas las áreas del conocimiento que cultivan las IES aporten algo a la sociedad, mientras que esta última corresponda a su vez con aportaciones monetarias, materiales y de reconocimiento a la labor de las IES. Entendida de esta manera, la vinculación se convierte en una acción de doble sentido: de las IES a la sociedad y de ésta a las IES (ANUIES, 2000).

Esto significa que las necesidades de los sectores productivos y sociales deben estar presentes en el diseño de los programas de vinculación. Además, implica superar la idea de que la vinculación es un camino de una sola vía, para dar lugar a mecanismos que faciliten la obtención de beneficios mutuos, los cuales sin duda serán distintos, pero valiosos para ambas partes. El que las universidades del país cuenten con un proyecto integral de vinculación es en la actualidad parte fundamental de la transformación del Sistema de Educación Superior (ANUIES, 2000). Asimismo, se hace necesario que las IES elaboren estudios relativos a la

percepción social de sus instituciones, que rebasen el aspecto escenográfico o publicitario y que consideren la imagen en función de la pertinencia social y de la percepción que de esa pertinencia tenga la sociedad, a fin de estar en mejores condiciones de satisfacer las demandas los sectores externos en materia de vinculación.

En México, las políticas estatales de ciencia y tecnología han sido el marco dentro del cual se ha desarrollado el concepto de vinculación entre las IES y las empresas. En ese proceso se pueden distinguir de manera general tres momentos: el primero de ellos, de 1970 a 1980, en el que se identifica un modelo sustentado en la autoridad de la elite académica; el segundo momento se ubica entre los años de 1980 a 1988, regido por un modelo donde predomina la autoridad de la burocracia estatal; el tercero inicia a fines de la década de los ochenta y se extiende hacia los primeros años de la siguiente década, en él se revela un modelo de integración de mercado. En la actualidad, un cuarto periodo está en proceso de definición, y sus características principales serían una especie de concertación entre empresa, universidad y gobierno, la orientación hacia el mercado, una fuerte participación de la comunidad académica y una normalización que proviene y se precisa desde el gobierno (Casas, 2001). En esta etapa los tres aspectos convergerían hacia el desarrollo cabal del conocimiento.

De acuerdo con la cronología anterior se distinguen también tres periodos por los que ha transitado la visión del sector privado hacia la universidad pública, con los consecuentes efectos en la vinculación y en la formulación de políticas relativas a la producción de conocimiento. Una primera etapa abarcaría hasta mediados de la década de los ochenta, y estaría caracterizada por ir de la ignorancia al conflicto ideológico; hacia finales de los ochenta cerraría una segunda etapa, caracterizada por una disposición cooperativa; y la tercera etapa, en los años noventa, se distinguiría por la búsqueda de mecanismos específicos de vinculación (Luna, 1997).

Se observa pues, que comienza a registrarse un cambio en las relaciones de la universidad mexicana con las empresas; ahora se incrementan, diversifican y promueven por ambas partes, lo cual ha llevado a que dicho cambio sea referido como un nuevo contrato social entre la academia y la sociedad (Casas y De Gortari, 1997). Esto ha despertado una preocupación legítima en los países en vías de desarrollo que, en este momento, se plantean la necesidad de que las escuelas e instituciones sean organizaciones abiertas, con interacciones horizontales en cada tipo y verticales entre tipos y niveles, y vinculadas con el entorno nacional e internacional, para que muestren así su potencial como fuerza innovadora de cambio. Sólo bajo tales condiciones la sociedad asumirá a la educación como un asunto que le compete directamente; estará organizada y participará activa y responsablemente, aportando opiniones que nutran la toma de decisiones en los diferentes ámbitos educativos, lo cual, al mismo tiempo permitirá a la educación superior posicionarse como elemento fundamental del desarrollo (SEP, 2001). Incluso se han desarrollado iniciativas como el manual escrito por Gould en 2002, La administración de la vinculación, compuesto por dos partes y en el que se desarrolla una amplia propuesta para administrar la vinculación en las IES.

Es indispensable tener en cuenta que las diversas propuestas teóricas sobre la vinculación en México han sido en buena medida provocadas por la influencia del exterior. Por lo que a continuación se ofrecen datos que muestran en que medida la vinculación se ha convertido en un asunto importante en la competitividad de los países. Por otra parte, la vinculación se ha convertido en una estrategia útil para la transferencia de conocimiento y tecnología entre las IES y el sector productivo. Por lo mismo, es indispensable conocer la manera en que las organizaciones participantes en la vinculación intercambian y generan conocimiento organizacional, además de cual es el papel que juega el conocimiento de las organizaciones vinculadas.

## **La vinculación IES-sector productivo**

En algunos casos las iniciativas de vinculación se han construido sobre una larga historia de colaboración entre los investigadores universitarios y las empresas, lo que refleja características estructurales únicas de los sistemas universitarios y el medio ambiente de la industria. Sin embargo, existen casos en los que tales iniciativas están basadas en la incomprensión de los roles que juegan las universidades en los sistemas nacionales de innovación (SNI), así como de los factores que obstaculizan sus contribuciones innovadoras. Muchas de tales iniciativas están basadas en el supuesto de que las universidades deben apoyar a la industria principalmente con la generación de productos comerciables (i.e las patentes). Sin embargo, buena parte de los investigadores universitarios tienen otro tipo de intereses, sobre todo porque en diversas ocasiones se ven presionados a participar activamente en el medio ambiente académico formal, mediante la publicación de sus investigaciones y con la contribución en conferencias. Esto provoca que en muchas ocasiones tengan poco tiempo para ocuparse en la generación de productos que sean susceptibles de ser transferidos al sector productivo.

Aunado a lo anterior, en diversas ocasiones es complicado que un científico acostumbrado al dialogo con sus pares sea capaz de comunicarse ágilmente con un empresario. Es en este contexto que los centros de vinculación se han establecido como alternativas para agilizar la comunicación entre dos sectores con intereses e incluso lenguaje diferente. Así, idealmente las organizaciones de vinculación no solo se deben restringir a ser meras oficinas de trámites, sino que deben contar con el personal calificado para poner en contacto a los investigadores y a los empresarios, con la finalidad de que la vinculación sea útil para las IES y para las organizaciones del sector productivo.

Así que el conocimiento de los empleados de los organismos encargados de la vinculación IES-empresa debe cubrir una amplia gama de cuestiones como lo

administrativo para flexibilizar los procesos de la universidad de tal manera que no obstaculicen la puesta en marcha de proyectos que involucren a sus investigadores y profesores con el sector productivo; lo científico para conocer que productos o líneas de investigación de sus comunidades pueden transferirse al sector productivo; lo tecnológico, para identificar los productos de investigación que puedan traducirse en insumos tecnológicos que pueda aprovechar la industria; comercial para reconocer el valor de los productos de sus investigadores y reconocer los nichos de mercado a los que pueden enfocar sus esfuerzos.

Así que el conocimiento involucrado en el proceso de vinculación es multidimensional y no puede ser atrapado bajo el discurso científico. En los países desarrollados las formas de vinculación IES-sector productivo han asumido diversas modalidades, como asesorías, transferencia de tecnología, cooperación en investigaciones, apoyos organizacionales, formación de recursos humanos especializados, etcétera. También se han creado instancias específicas de vinculación, entre las que se encuentran las incubadoras de empresas de base tecnológica y los parques tecnológicos, los cuales aparecen en los años sesenta. Sin embargo, en esta década y la siguiente la vinculación no fue muy estrecha ni permanente, pues más bien obedeció a razones específicas e incluso coyunturales. Aunque los conocimientos científicos y tecnológicos generados en las universidades y centros de investigación han contribuido a la innovación tecnológica de los países, ésta nacía fundamentalmente en las empresas, a partir de la práctica productiva y la indagación y se difundía por sus interrelaciones de competencia.

Al respecto, en el caso de México, Gould establece el siguiente esquema, en el que indica cuales son los dos aspectos de la vinculación:

ESQUEMA 1.4.1. LOS DOS ASPECTOS DE LA VINCULACIÓN

Propósito: Ilustrar los aspectos curriculares y no curriculares claves de la vinculación.

ELEMENTOS CLAVE DEL ASPECTO CURRICULAR DE LA VINCULACIÓN		ASPECTOS CLAVE NO CURRICULARES DE LA VINCULACIÓN		
Formación del recurso humano académico y estudiantil	Resultados de aprendizaje y experiencias prácticas a lograr mediante proyectos	Resultados a lograr mediante la vinculación		
Actualización del currículum, con base en los conocimientos y experiencias adquiridas mediante proyectos	Fortalecimiento de la investigación y la interdisciplinariedad	Desarrollo social, económico y tecnológico	Gestión, transferencia y administración tecnológica; servicios profesionales; otras	Planes, mecanismos y proyectos de vinculación

El aspecto clave no curricular de la vinculación es al que se le prestara mayor atención en la investigación. En este sentido Santoro y Chakrabarti identifican los siguientes elementos:

1. **Apoyo a la investigación:** este aspecto es vital porque las universidades dependen del apoyo exterior para el desarrollo de muchas de sus actividades y entre ellas la de investigación, que tiene costos sumamente elevados. Esto se debe a que es complicado ubicar una institución superior, aún en el sector privado, que sea autosuficiente para desarrollar todas sus diligencias. Al caso, entre los apoyos externos para la investigación se encuentra el gobierno, que transfiere parte de su presupuesto para el apoyo de la investigación en las IES, sobre todo las públicas, es importante anotar que en México también se han canalizado recursos para la investigación en IES privadas; buena parte de estos fondos gubernamentales son asignados

de acuerdo a determinados proyectos de investigación, el apoyo dependerá de los resultados de esos proyectos; sin embargo, buena parte de los recursos gubernamentales que se destinan a la investigación es parte del presupuesto asignado a la IES públicas y se les demanda el correcto manejo de tales recursos, la valoración del aprovechamiento de ese presupuesto no sigue los mismo criterios que el de los proyectos. Otra fuente son los fondos privados, por parte de benefactores individuales o grupales que creen en el proyecto de determinada institución o que les anima un sentido de agradecimiento por haber sido formados en sus aulas. Si bien los recursos de tales mecenas pueden ser canalizados al apoyo de la investigación, éstos no necesariamente exigen informes sobre el destino de los recursos, más bien cuando las IES informan es por fines de transparencia, que redundan en buena imagen, el mecenas deberá estar satisfecho del adecuado manejo de sus donaciones. Además, se encuentran los clientes de determinados productos o servicios generados por la investigación de las IES, en este caso el que paga si pone atención en lo que está recibiendo, se supone que buena parte de los recursos obtenidos por ese medio si se destinan a la investigación. En el pasado, la industria contribuía a las IES con donaciones y las exigencias del gobierno eran discrecionales, dependiendo de las relaciones entre los funcionarios gubernamentales y universitarios. Sin embargo, recientemente los apoyos para la investigación por parte del sector público y privado paulatinamente han estado condicionados a que haya beneficios a largo plazo, en términos de generación de nuevo conocimiento y nueva tecnología.

2. **Investigación en colaboración:** en la investigación las relaciones cada vez son más interactivas, ejemplo de esto son las redes de investigación, y esto no solo se refiere a la obtención de fondos, ya que también incluye los contactos entre investigadores individuales, que en muchas ocasiones trasciende a sus instituciones, sobre todo cuando se conforman grupos multidisciplinarios de investigación con la intención de resolver un problema

o buscar generar nuevo conocimiento o tecnología. En las investigaciones en las que se involucran investigadores y consultores se da de manera cooperativa. Los acuerdos a los que llegan los participantes de tales proyectos involucran diversos aspectos de las respectivas instituciones participantes, incluso en ocasiones es menester introducir cambios que de alguna manera afectaran a las instituciones participantes. es indispensable que ambos agentes cuenten con un grupo que les asesore y apoye, con la finalidad de que las diferentes iniciativas generadas en el proyecto discurren por una red formal, además de que la agenda de investigación este correctamente coordinada, así como las responsabilidades de los diferentes actores, individuales e institucionales.

3. **Transferencia de conocimiento:** este asunto abarca diversas cuestiones de tal manera que en muchas ocasiones se trata de actividades altamente interactivas que incluyen relaciones formales e interacciones personales informales, cooperación en la educación, desarrollo de currícula e intercambios personales. Las interacciones formales e informales para transferir conocimiento toma diversas formas. Ejemplos de mecanismos de transferencia de conocimiento son los consorcios de investigación IES-sector productivo y la coautoría de investigadores universitarios y empleados de empresas de artículos de investigación, acciones de tal naturaleza se ubican entre las metas del programa *Fondos sectoriales* de CONACYT. Asimismo se contempla el reclutamiento de universitarios recién graduados y la contratación a tiempo parcial de estudiantes, quienes de esta manera transfieren el conocimiento adquirido en las aulas a situaciones concretas que se viven en la industria e incluso es deseable que transfieran su experiencia concreta al conocimiento universitario. La transferencia de conocimiento también tiene lugar mediante los programas de cooperación educativa que son diseñados para apoyar el intercambio de información y de experiencias laborales en estudiantes de nivel profesional y de postgrado, ejemplo de tales iniciativas en México se encuentran en el

programa de postgrado en comunicaciones del CINVESTAV, dicho programa tiene contemplado que sus estudiantes como parte de su plan de estudios colaboren con alguna empresa del sector. De esta manera se asegura que los estudiantes a la par de que conozcan el desarrollo teórico y de investigación de su postgrado, conozcan las necesidades y capacidades de las empresas que estarían interesadas en sus servicios, una vez que hayan culminado sus estudios.

4. **Transferencia tecnológica:** al igual que la transferencia de conocimiento involucra un buen número de actividades altamente interactivas. Comparada con la transferencia de conocimiento, la tecnológica se enfoca a tratar de manera inmediata con las necesidades de la industria, poniendo en comunicación a los investigadores universitarios con los expertos industriales, de tal manera que sean capaces de generar conjuntamente tecnologías dirigidas a determinado mercado y tengan éxito comercial. Casi siempre los centros universitarios proveen conocimiento básico y técnico mediante patentes y/o servicios de licencias, mientras que la comunidad industrial provee de conocimientos en un área específica de aplicaciones a través de un claro estamento de problemas relacionado con la demanda del mercado. La transferencia tecnológica ocurre de muchas maneras, como los acuerdos de consultoría tecnológica, el uso de los centros universitarios por parte de las compañías puede ser a través de servicios de extensión que patrocinan u operan iniciativas propias. Las iniciativas conjuntas usualmente son generadas por acuerdo entre las empresas y los centros universitarios de investigación.

En resumen, se han presentado cuatro formas distintas, aunque de alguna manera son formas bastante relacionadas entre sí, mediante las que los centros universitarios de investigación y las empresas trabajan conjuntamente, con la finalidad de ofrecer a las empresas un conjunto amplio de posibilidades que les permita allegarse conocimiento novedoso y nuevas tecnologías.

## El entorno internacional

De acuerdo con Casalet (2005) en la sociedad actual las nuevas demandas que destacan, y que están impactando en la visión que se tiene de las universidades, a nivel internacional son tres:

1. La importancia de las innovaciones logradas por la difusión de las tecnologías de información y comunicación.
2. El peso creciente del conocimiento como factor productivo central.
3. La reorganización del contexto institucional para facilitar nuevas respuestas organizativas, donde las redes interinstitucionales nacionales e internacionales son una forma de organización específica, cuya ventaja radica en la flexibilidad, la capacidad de transmisión de información y aprendizaje, cualidades esenciales para la gestión de la complejidad.

Son varios los indicadores que muestran estas tendencias:

- a) La estructura del comercio internacional se ha ido modificando, sobre todo a partir del decenio de los ochenta, y en él cobran importancia los productos con alto contenido tecnológico. En este período tiende a incrementarse el comercio de productos con “base predominantemente científica” y los de “proveedores especializados”. Los primeros provienen de actividades con gran diversificación de la oferta de insumos destinados a sectores que producen en gran escala. En contraste, los de producción en gran escala y los tradicionales tienden a disminuir su participación en el comercio. Las exportaciones de las tres primeras categorías de productos se encontraba en 84.7 % en Estados Unidos y en 79.1 % en la Unión Europea durante el año 2002 (Duchêne y Hassan, 2005).
- b) El gasto en Investigación y Desarrollo (I&D) es otro de los indicadores comúnmente utilizados. Durante 2003 el gasto fue del orden de 2.59 % en

Estados Unidos, 3.15 % en Japón, 1.93 % en la Unión Europea y de 1.31 % en China (Duchêne y Hassan, 2005).

Las crisis, las políticas de ajuste y las restricciones presupuestarias de los gobiernos determinaron que los gastos federales en I&D se redujeran, por lo que la participación de la industria aumentó. Por ejemplo, durante 2002 en Estados Unidos las empresas privadas invirtieron 63.1 % y el gobierno 31.2 %; en Japón la participación de las empresas privadas fue 74.5 % y la del gobierno fue de 17.7 %; y en lo que toca a la Unión Europea la inversión privada fue del 55.6 % y del sector público se colocó en 33.8 % (Duchêne y Hassan, 2005). Como puede observarse en los países altamente desarrollados las inversiones a I&D son mayoritariamente de capital privado. Esto muestra la tendencia a que el gobierno deje en manos de la iniciativa privada la inversión en I&D, aunque establece ciertos criterios y normas que regulan tales actividades.

- a) Cabe destacar el papel que los gobiernos de los países desarrollados han asumido en el desarrollo científico-tecnológico, pues si bien en cada uno de ellos presenta facetas diferentes, es factible aseverar que un elemento común es la aportación significativa de recursos, la coordinación y el establecimiento de objetivos de desarrollo.

Los estados de la Unión Europea parecen más encaminados a desarrollar programas de cooperación en Ciencia y Tecnología, como el *Eureka* y el *FAST*, para determinar los campos estratégicos que es necesario desarrollar y ofrecer direcciones de acción a los países de la región, por sólo citar dos programas. Esta situación ha sido importante, sobre todo a partir de la ampliación a 27 países, en el año 2000. Lo que provocó que se hicieran ciertos ajustes, para permitir que los nuevos integrantes fueran alcanzando los niveles europeos, mediante el apoyo con fondos provenientes de países desarrollados, como Alemania, Francia, Dinamarca, etcétera.

En Japón, el Estado determina las actividades prioritarias y los rubros de desarrollo tecnológico de punta. Los apoya económicamente y estimula con diversos mecanismos, como exención de impuestos, facilidades para la importación, créditos de largo plazo, etcétera, asimismo avanza en el desarrollo de las ciudades de la ciencia, las denominadas tecnópolis.

En Estados Unidos los financiamientos y otros apoyos al desarrollo son notables; sin embargo, se carece de una política clara de prioridades y objetivos de largo plazo. Los principales destinos del gasto son: actividades de defensa y apoyos a universidades y al inicio de proyectos (Ornelas, 1995).

- b) Los altos costos que implica la investigación de tecnologías de avanzada y la exacerbación de la competencia en un entorno de lento crecimiento (a principios del siglo XXI la economía mundial tuvo un crecimiento mínimo, en buena medida ocasionado por el ataque terrorista a las torres gemelas de Nueva York y al alza del costo del petróleo), han originado la proliferación de contratos conjuntos de investigación, de alianzas estratégicas entre empresas y el estrechamiento de vínculos entre las empresas, el Estado y las universidades y centros de investigación.
- c) En el aspecto teórico, a las tendencias enunciadas y otras más, se les asocia a un nuevo “paradigma tecnoeconómico”. Desde la década de los setenta, aunque de manera impactante entre la segunda mitad de la década de 1980 y la primera mitad de la década de 1990, se han introducido numerosas innovaciones, en especial en el campo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), cuyos resultados más importantes han impactado a la microelectrónica, la biotecnología, las telecomunicaciones, etcétera. A la par, en los estudios organizacionales el “modelo flexible” que en buena medida se basa en el aprovechamiento de

las TIC ha tenido mucha influencia, que incluso se habla de la existencia de un nuevo paradigma organizacional (Castells, 2002). Lo que define a estas nuevas tecnologías y la diferencia de las convencionales es su alto contenido de conocimientos científicos. Este nuevo paradigma requiere, y está provocando, cambios estructurales en la industria, el perfil de la mano de obra, las capacidades gerenciales, el sistema de enseñanza y capacitación, etcétera. Por ello, se ha hecho necesario crear instituciones que regulen el funcionamiento adecuado del paradigma.

Estos elementos han influido en la transformación de las universidades no sólo de los países desarrollados, sino también en países como México, con la diferencia de que en los primeros existen antecedentes de vinculación, mientras que en los segundos esta vinculación es reciente, impulsada por políticas estatales.

#### El entorno mexicano de vinculación IES-sector productivo

Los principales actores del Sistema de Innovación Mexicano (SIM) se encuentran integrados en los siguientes cuatro sectores: 1) el productivo; 2) el educativo; 3) el gubernamental; 4) el extranjero (OCDE; 1997). Todos estos sectores interactúan para producir las innovaciones mexicanas; sin embargo, el diseño e implementación de políticas continúa siendo un asunto gubernamental. La dependencia gubernamental que tiene a su cargo el apoyo de las actividades de Ciencia y Tecnología es el CONACYT, siendo sus actividades principales:

- El otorgamiento de apoyos de investigación bajo reglas de competencia abierta y evaluación equitativa.
- El apoyo a estudiantes graduados en programas nacionales e internacionales de calidad demostrable.
- El apoyo a firmas basadas en la innovación, y a la vinculación IES-sector productivo.
- El desarrollo de I&D regional y redes científicas.

Además, el CONACYT coordina un sistema de 27 centros de investigación, que están dedicados a la investigación en humanidades, ciencias sociales, ingeniería, tecnología, ciencias naturales y exactas. Otro servicio importante para la industria es el establecimiento de lineamientos de calidad. En Centro Nacional de Metrología (CENAM) y ocho de los centros públicos de investigación del sistema SEP-CONACYT ofrecen este servicio. Estas instituciones también ofrecen a la industria servicios de consultoría, calibración y entrenamiento. El Instituto Mexicano de la Propiedad Intelectual (IMPI) se encarga del registro y proceso de patentes, siendo uno de sus objetivos establecer una base de datos de información tecnológica, que puede ser consultada por cualquier individuo u organización.

También la Secretaría de Economía ofrece apoyo para mejorar el desempeño de la industria basada en Ciencia y Tecnología. La Secretaría de Economía organiza talleres sobre temas de innovación tecnológica, especialmente dirigidos a las Pequeñas y Medianas Empresas (PYMES), que deseen desarrollar sus diagnósticos y *benchmarking* tecnológicos. Otras políticas importantes están concentradas en las áreas de créditos fiscales y tarifas de descuento a productos relacionados con la innovación tecnológica.

El origen de las políticas de ciencia y tecnología en México se remontan a 1970, cuando fue creado el CONACYT, como un organismo desconcentrado del gobierno federal. Entre las responsabilidades de este consejo se encontraban la de apoyar al gobierno federal en el desarrollo, ejecución y análisis de las políticas de ciencia y tecnología. Desde aquel tiempo las políticas y programas de CONACYT se ha buscado que estén desarrolladas de acuerdo a las necesidades nacionales y a evaluaciones de su desempeño.

Se ha puesto especial énfasis en apoyar proyectos científicos, en especial aquellos que han demostrado un adecuado nivel de desempeño. En 1992, el gobierno mexicano inicio su Proyecto de Infraestructura de Ciencia y Tecnología con dos propósitos. La principal meta del proyecto fue: 1) racionalizar la administración de los fondos públicos para poyar el creciente gasto público destinado a apoyar proyectos de investigación científica básica y proveer de la infraestructura necesaria a tales proyectos, enfatizando la competitividad para generar investigación relevante y entrenar científicos; 2) desarrollo institucional, al apoyar la reestructuración de los programas de investigación científica y el desarrollo de organismos que apoyen a la industria en metrología y lineamientos de calidad.

Desafortunadamente, como puede verse en la siguiente gráfica en la participación del sector productivo en al apoyo de Investigación y Desarrollo Experimental (IDE) se puede apreciar un retroceso. El gobierno mexicano para ese tiempo continuaba siendo el principal apoyo para la investigación.

#### **PARTICIPACIÓN RELATIVA DEL GASTO EN IDE<sup>133</sup> POR FUENTE DE FINANCIAMIENTO**

	1994 %	1995 %	1996 %	1997 %
Productivo	19	17.6	19.4	16.9
Gobierno	63.6	66.2	66.8	71.1
Instituciones de Educación Sup.	7.7	8.4	8.1	8.6
Particular no lucrativo	0.6	1.1	2.2	0.9
Fondos del exterior	9.1	6.7	3.5	2.5
Total (abs.):	4,168,665	5,686,250	7,828,703	10,944,432

Total absolutos en miles de pesos. Fuente: SEP-CONACyT. *Indicadores de actividades científicas y tecnológicas, 1990-1999, México, 2000*

El gobierno foxista en el rubro de ciencia y tecnología presta atención especial a la vinculación IES-sector productivo, como se puede apreciar en el Programa Especial de Ciencia y Tecnología (PECyT) 2001-2006. En el artículo sexto del decreto en el que se aprobaba y expedía dicho programa se establecía:

“Tratándose de las acciones que en la ejecución y evaluación del Programa requieran la participación de la comunidad científica, tecnológica y productiva, las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal que participen en el Programa, promoverán la participación, **vinculación**, coordinación y descentralización que al efecto resulte necesaria, por conducto del Consejo General de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico, del Foro Consultivo Científico y Tecnológico y la Conferencia Nacional de Ciencia y Tecnología, en los términos de la Ley de Ciencia y Tecnología” (resaltado del autor) (CONACYT, 2002:36).

De acuerdo con el PECyT entre las misiones del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología se encuentra la de estimular la vinculación academia-empresa. Para alcanzar tal misión se propone:

- “**Vincular** las acciones de todos los actores clave con el propósito de incrementar el monto de recursos disponibles para ciencia y tecnología, y que éstos sean utilizados con la mayor eficiencia y eficacia posibles;
- Propiciar la concurrencia de recursos provenientes de los sectores productivo, social, público y externo a través de los fideicomisos que establece la Ley de Ciencia y Tecnología;
- Unificar los criterios sobre la importancia estratégica de la ciencia y tecnología para el desarrollo de México” (CONACYT, 2002:85);

Entre las líneas de acción relacionadas con la vinculación se encuentra la de “establecer los mecanismos que faciliten la vinculación entre los oferentes del conocimiento y los sectores demandantes” (CONACYT, 2002:100). En cuanto a las estrategias que se pondrán en marcha es posible mencionar la 8b, que dice:

“Debe articularse un proceso de vinculación adecuado para que los productos de la labor científica aplicada y tecnológica, respondan a las demandas de los sectores empresarial y social. Reconocer adecuadamente en los criterios de valoración del Sistema Nacional de

Investigadores las labores de investigación aplicada y tecnológica, su vinculación al sector productivo, la formación de recursos humanos de posgrado y las actividades docentes” (CONACYT, 2002:106-107)

Otra estrategia relacionada es la 11, en la que se propone:

“Promover la creación de foros de análisis y discusión, por sector o rama industrial, en los que participen empresarios, académicos y funcionarios para fomentar mecanismos de vinculación de las empresas con instituciones educativas y centros de investigación” (CONACYT, 2002:110).

En la estrategia 13 se propone:

“La incorporación de personal de alto nivel además de permitir a la empresa llevar a cabo un proceso de desarrollo tecnológico más eficiente, favorece la vinculación con las instituciones y centros de investigación y propicia mejores condiciones para incorporar en la empresa los avances científico y tecnológicos que constantemente se están generando en el medio” (CONACYT, 2002:111).

La línea de acción para implementar tal estrategia es la promoción de los programas de vinculación de la investigación científica con el sector empresarial, aprovechando la experiencia de las instituciones de educación superior.

En la estrategia 14 se detallan los agentes sociales a los que se prestará mayor atención en la vinculación IES-sector productivo y dice lo siguiente:

“La vinculación entre las empresas (medianas y pequeñas) y sus cadenas de proveedores con los centros de investigación públicos, es fundamental porque existe un alto potencial de apoyo mutuamente provechoso, tanto para la asistencia tecnológica, en cuanto al flujo de información y servicios, como para la capacitación y la formación de especialistas en los sistemas de mayor valor para el sector productivo. Esto incluye la realización de estancias técnicas en ambos sentidos; es decir, del personal de las empresas en centros de investigación e instituciones de educación superior, como de estudiantes de

especialidad en las instalaciones de las empresas” (CONACYT, 2002:112).

Con el fin de llevar a cabo esa estrategia, se plantean las siguientes líneas de acción:

- “Fortalecer la consultoría tecnológica especializada y su vinculación con las micro, pequeña y mediana empresas.
- Fortalecer las unidades de vinculación y transferencia de tecnología en las instituciones de educación superior y en los centros públicos de investigación.
- Promover la vinculación entre las empresas, los centros públicos de investigación y las instituciones de educación superior, con el fin de favorecer el intercambio de información tecnológica, así como especialistas e investigadores calificados que, por una parte eleve la calidad de la enseñanza tecnológica, y por otra la calificación del personal de la empresa” (CONACYT, 2002:112-113).

Con respecto a la infraestructura del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, se cita un diagnóstico de la Secretaría de Economía en el que se reconoce que “prevalece una falta de vinculación entre la oferta de apoyo tecnológico y las necesidades de conocimientos tecnológicos de la industria” (CONACYT, 2002:61). En la visión hacia el 2006 se tiene contemplado que exista una alta vinculación de los centros públicos de investigación y de las IES con usuarios de los sectores productivo, público y social donde se use el conocimiento para la toma de decisiones.

Por último, en el apartado de los Fondos CONACYT se reafirma la importancia que ha de tener la vinculación IES-sector productivo. Ya que se establece que es necesario establecer programas integrales y esquemas de colaboración que permitan una mayor vinculación de las IES y centros de investigación con el sector productivo. Lo anterior son el desglose de lo que la actual administración esperaba desarrollar a lo largo de su sexenio. Indudablemente muchas de las propuestas pueden sonar a buenos deseos, ya que para lograr que la vinculación IES-sector

productivo funcione adecuadamente es necesario no sólo establecer nuevos programas, sino constituir ciertas políticas públicas, las que son divididas por la OCDE (2002) en dos rubros, que forman parte de los mecanismos formales de la vinculación IES-sector productivo y son los siguientes:

1. Condiciones estructurales.
  - a) Regulaciones específicas.
  - b) Políticas educativas.
  - c) Políticas para el mercado laboral.
  - d) Asignación de recursos.
  - e) Políticas financieras.
  - f) Políticas de planeación regional y urbana.
  - g) Políticas de competencia
2. Esquemas de apoyos
  - a) Incentivos financieros para la cooperación en la investigación.
  - b) Centros cooperativos de investigación.
  - c) Fondos públicos de capital semilla.
  - d) Intermediarios confiables para la administración de los fondos.
  - e) Redes temáticas de investigación.
  - f) Promoción de la movilidad de los investigadores.

Estas políticas públicas deben traducirse en las siguientes acciones concretas:

- Incubadoras empresariales
- Parques industriales
- Clusters de I&D.
- Intermediarios de I&D

Asimismo se debe incentivar:

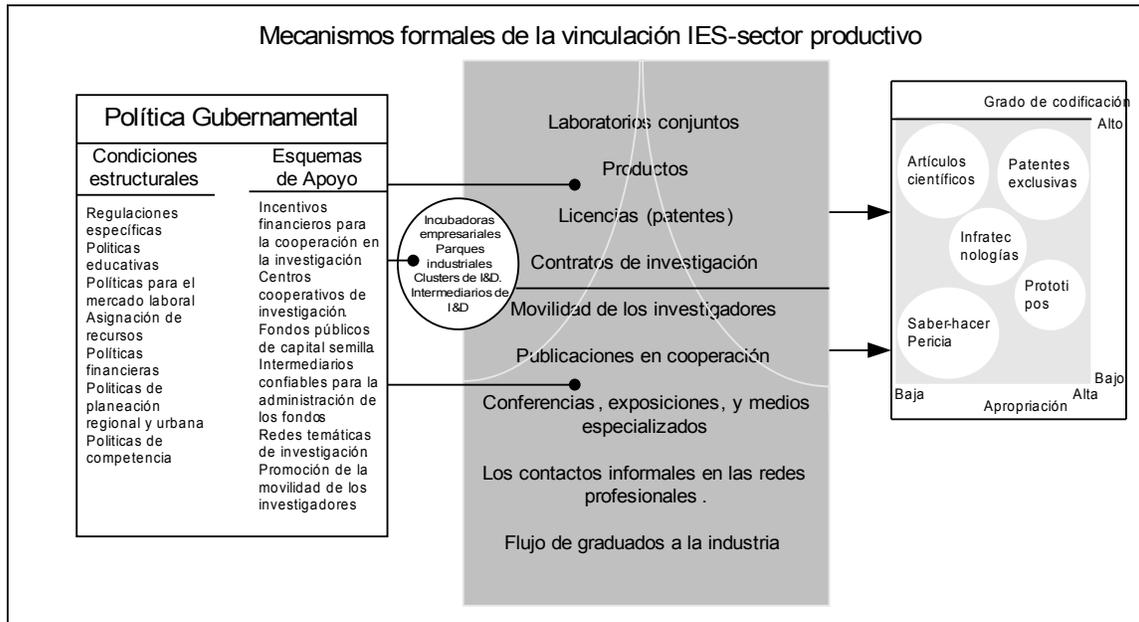
- El flujo de graduados a la industria.

- Los contactos informales en las redes profesionales.
- Conferencias, exposiciones, y medios especializados.
- Publicaciones en cooperación.
- Movilidad de los investigadores.
- Contratos de investigación
- Licencias (patentes)
- Productos.
- Laboratorios conjuntos.

Con esto se han de lograr:

- Artículos científicos.
- Patentes exclusivas.
- Infratecnologías.
- Prototipos.
- Saber-hacer y pericia.

Lo anterior se sintetiza y visualiza en el siguiente esquema:



Como se ha mencionado, han sido varias las iniciativas del gobierno mexicano para incentivar la vinculación IES-sector productivo. Entre ellas se encuentran reformas legales como la de la *Nueva Ley Orgánica de CONACYT*, en el que entre otras cosas se dispone el establecimiento y operación de la Red Nacional de Grupos y Centros de Investigación. En la ley se definen los lineamientos, las estrategias, los programas conjuntos, las acciones, los recursos financieros y humanos, la optimización de la infraestructura, la generación de intercambios y la definición de criterios de calidad institucionales y los indicadores que determinan si los grupos interesados son aceptados y permanecen en el sistema. A inicios del programa en 2002 este directorio contaba con 1,044 organizaciones registradas, para 2005 había pasado a 1,741. Las empresas, personas físicas y las instituciones privadas no lucrativas son las que han incrementado su presencia en la Red, mientras que los Centros de Investigación y las IES se han mantenido sin experimentar crecimiento o decrecimiento (CONACYT, 2005).

el CONACYT pretende identificar grupos de investigadores o centros de investigación de diversas áreas, con el fin de establecer vínculos entre ellos sin importar su ubicación geográfica o institucional. El CONACYT también promueve la participación de compañías privadas, poniéndolas en contacto con los Centros Públicos de Investigación y con las IES, mediante el Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas (RENIECYT). El registro es una compilación de la oferta y demanda de servicios científicos y tecnológicos, poniendo especial énfasis en las actividades de I&D.

La red CONACYT ofrece otros mecanismos para obtener información sobre nuevas tecnologías, como el Fondo de Información y Documentación para la Industria (INFOTEC). La meta de INFOTEC es ofrecer de medios para comunicar y transferir el conocimiento científico y tecnológico nacional e internacional a las empresas mexicanas. La misión de INFOTEC es contribuir a fortalecer la

productividad en las PYMES, facilitando el acceso a la información, servicios de consultoría y entrenamiento mediante un apoyo comprensivo. El Fondo enfoca en el análisis de planeación de estrategias alternativas y en la coordinación de información constante precisa para los sectores industriales y de servicios. Este Fondo es un atajo que facilita el acceso al complicado mundo de la productividad, la competitividad, la modernización y la innovación tecnológica (INFOTEC, 2006).

Con el objetivo de establecer programas locales y regionales y apoyar el desarrollo y la descentralización de la ciencia y tecnología, CONACYT trabaja con los gobiernos estatales y municipales al establecer y operar fondos mixtos para apoyar la investigación científica y tecnológica. Estos fondos conjugan el trabajo de los sectores productivo, gubernamental y académico, en proporciones determinadas de acuerdo con cada proyecto. Los fondos mixtos tienen la meta de fortalecer las actividades científicas y tecnológicas y de fortalecer las capacidades de desarrollo de la investigación regional. Los fondos mixtos han operado desde 2001, año en el que se establecieron 18 fondos mixtos estatales, mismos que crecieron a 28 estatales y 1 municipal para 2005 (CONACYT, 2006).

De acuerdo con el Informe general del estado de la ciencia y tecnología 2004 presentado por el CONACYT, que cubre de 2001 a 2003, se llevaron a cabo diversas acciones concretas en el rubro de vinculación IES-sector productivo. De acuerdo con este informe el Gasto Federal de Servicios Científicos y Tecnológicos tuvo un incremento de 211.4 puntos porcentuales, gracias a los incrementos parciales de CONACYT y los centros públicos de investigación, siendo sus incrementos de 25.7 y 516.9 % respectivamente. La participación de CONACYT pasó de 62.2 en 2002 a 25 puntos porcentuales, mientras los centros pasaron de 37.8 en 2002 a 75 %. Estos cambios estructurales fueron gracias a que los centros públicos de investigación incrementaron su vinculación con el sector productivo, sobre todo en el rubro de servicios científicos y tecnológicos.

Se menciona que los centros de investigación de CONACYT se enfocan de manera especial en apoyar a las PYME; los datos que ofrecen es que los centros atendieron a 5,000 empresas con diversos servicios, se han allegado recursos propios que fortalecen sus finanzas y aprovechan para ofrecer nuevos desarrollos tecnológicos que optimizan la competitividad de sus usuarios. En números redondos, la vinculación de los centros con las empresas se reflejó en 3,695 proyectos en el 2003, siendo más del doble de los 1,321 que se registraron en el 2000. Esto puede reflejar la confianza que ha despertado entre los empresarios la calidad de los servicios de los centros de investigación de CONACYT, la iniciativa de los encargados de los centros de vinculación para dar a conocer sus productos y servicios y que la labor del gobierno a través de CONACYT está dando resultados esperanzadores. Aunque para aseverar que en verdad existe un buen trabajo de vinculación resulta necesario revisar las características de los proyectos, aunque sea de una muestra.

En el informe también se afirma que la participación de doctores en el sector productivo fortalece la vinculación y los eslabones empresas-profesores-investigadores, lo que es una importante contribución a la formación y cohesión de equipos de investigación y de redes de investigadores. De tal manera que para las empresas nacionales que poseen un desempeño tecnológico incipiente el incluir jóvenes doctores les permitiría reforzar y consolidar sus grupos de investigación tecnológicos.

Como puede verse, en México han existido diversas iniciativas para impulsar la vinculación IES-sector productivo. Sin embargo, es necesario hacer mayores esfuerzos presupuestales y también transformar visiones que pueden obstaculizar la vinculación. Asimismo es complicado pensar que en poco tiempo se llegara a tener la infraestructura y los resultados de la vinculación IES-sector productivo, como lo tienen los países desarrollados. Ahora bien, a continuación se presentará la situación que prevalece en la UNAM en el tema de la vinculación IES-sector

productivo. Solo se aborda a la UNAM, porque a ella pertenece la Secretaría de Innovación y Desarrollo (SlyD), organización en la que se enfoca el estudio de caso, esto no niega que otras IES mexicanas han puesto especial énfasis en desarrollar la vinculación IES-sector productivo.

#### La vinculación IES-sector productivo en la UNAM.

La vinculación formal entre la UNAM y el sector empresarial se remonta a la década de 1940, cuando buena parte de los profesionistas egresados de esta casa de estudios ingresaron a trabajar a empresas públicas y privadas (COVI, 1998). Esto quiere decir que la vinculación se ha asociado con las áreas científicas y sobre todo las tecnológicas, ya que antes de este tiempo, varios profesionistas trabajaron para el gobierno y para la iniciativa privada, pero se ubicaban en las humanidades y en las ciencias sociales. La vinculación en este período se restringió a la contratación de los egresados de la UNAM, aunque en ocasiones se buscaba que catedráticos universitarios apoyarán con asesoría las obras del gobierno. La UNAM no cobraba por tales servicios, porque se partía del hecho de que con ello retribuía parte de lo que la sociedad le entregaba a través del presupuesto que le otorgaba el gobierno federal. Esta noción social es la que ha ocasionado que la vinculación IES-sector productivo en UNAM haya tenido un proceso complicado y que aún ahora todavía no acaba de definirse adecuadamente.

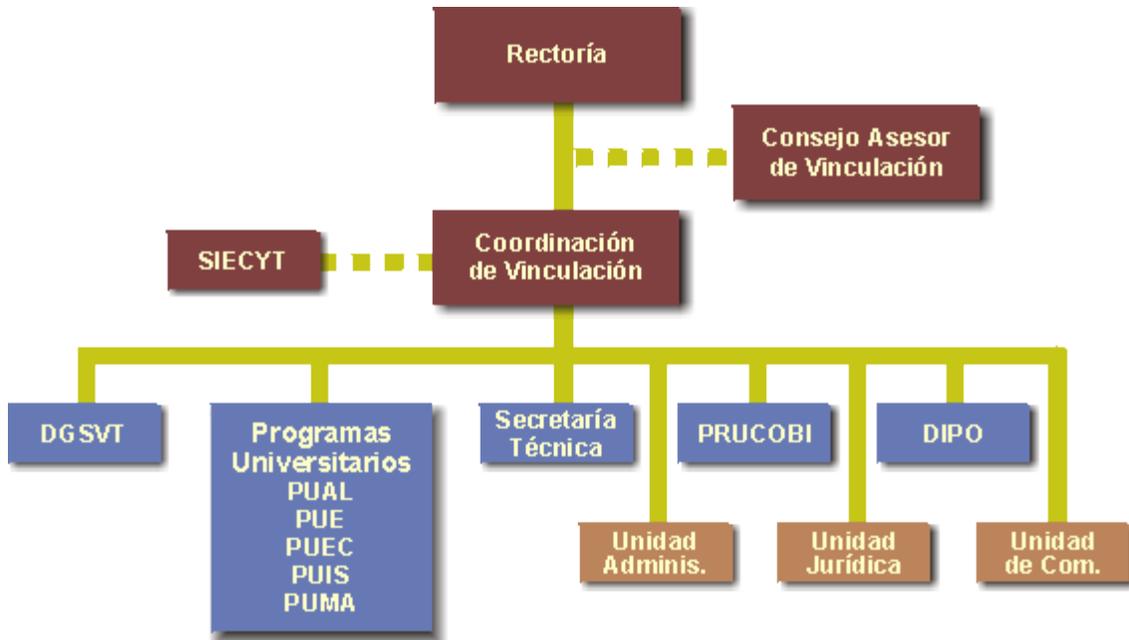
Una segunda etapa en la historia de la vinculación se ubica en la década de los ochenta, con la creación de los Programas Universitarios de Alimentos, Investigación Clínica, Cómputo y Energía. Estos programas estaban orientados a generar investigación aplicada en cada una de las áreas a las que pertenecían, de tal manera que pudieran ofrecer productos y servicios a los diferentes actores de tales segmentos. En 1983, se creó la Dirección General de Desarrollo Tecnológico (DGDT) (Cadena, 1989), siendo su objetivo la vinculación del potencial técnico que ofrece la universidad con las necesidades de la industria. Esta unidad tenía carácter

administrativo y contribuyó al fortalecimiento de las capacidades tecnológicas de la UNAM, proporcionando a la comunidad universitaria servicios de apoyo, promoviendo la orientación de investigaciones hacia la integración de desarrollos tecnológicos de interés comercial y promoviendo su expedita transferencia al sector productivo.

A mediados de los ochentas en concordancia con las tendencias internacionales y nacionales se plantea la necesidad de que la vinculación sea operada de manera integral y propositiva, enfocada al estudio y solución de los grandes problemas nacionales, sobre todo en relación a su desarrollo. El eje fundamental de esa iniciativa fue la innovación tecnológica, en 1985 el Centro para la Innovación Tecnológica (CIT) sustituyó a la DGDT, siendo integrado a la División de Investigación Académica de la UNAM (CIT, 1985), con objeto de dar mayor estabilidad y de esta manera permitir la combinación de las labores de administración tecnológica con labores de investigación académica sobre política, economía y administración de la tecnología. Dado que el CIT surgió con la finalidad de vincular a la UNAM y al sector productivo en el aspecto tecnológico, se descuidaban otras áreas en las que era factible vincular a la UNAM al sector productivo, que escapaban a lo tecnológico.

Es en este contexto que la Coordinación de Vinculación (COVI) fue creada mediante un Acuerdo, expedido por el Rector Francisco José Barnés de Castro el 16 de junio de 1997 como una entidad ágil que facilita y promueve de manera eficaz la vinculación de la Universidad en su conjunto y que absorbía buena parte de las funciones del CIT. El objetivo de la COVI fue el de articular una estrategia que integrara eficazmente a la UNAM con el desarrollo nacional.

Para tal efecto, la COVI llegó a tener una planta de hasta 400 personas, quienes trabajaban bajo la siguiente estructura:



COVI. Organización

Como puede observarse la COVI dependía directamente del rector, aunque a la vez se contaba con una consejo asesor de vinculación, integrado por funcionarios universitarios, directivos de institutos de investigación, así como por directivos de empresas mexicanas, como lo muestra el directorio presentado en el anexo 1.

Entre los servicios que ofrecía la COVI se encontraban los siguientes:

### ***Asesoría Legal***

- *Propiedad intelectual e industrial*
- *Desarrollo de los proyectos de colaboración*

- *Negociación y elaboración de contratos y convenios*

### **Asistencia Técnica**

- *Planes de negocio para la creación de unidades de cooperación, estructuras y organismos derivados*
- *Conformación de paquetes tecnológicos*
- *Asesoría especializada para la instrumentación de proyectos de vinculación tecnológica*
- *Integración de equipos de trabajo para la solución de problemáticas de vinculación tecnológica*
- *Diseño de programas de transferencia tecnológica*

### **Creación de Empresas de Base Científica y Tecnológica (EBT)**

- *Asesoría*
  - *en la concepción integral de producto, proceso y servicio*
  - *para actividad empresarial*
  - *para la elaboración del plan de negocio*
  - *para la constitución de la EBT*
- *Apoyo*
  - *en servicios logísticos empresariales*
  - *con servicios de infraestructura*
- *Vinculación*
  - *con gestores*
  - *con inversionistas*
  - *con otros organismos de fomento*

### **Servicios a Empresas**

- *Promoción de las capacidades tecnológicas con las que cuenta la UNAM*
- *Licenciamiento de tecnologías desarrolladas en institutos, centros, facultades y escuelas de la Universidad*
- *Búsqueda y contacto con grupos de investigación y desarrollo tecnológico de la UNAM*
- *Identificación de competencias críticas dentro de la Universidad*
- *Comercialización de servicios tecnológicos*
- *Servicios de asistencia técnica para la solución de problemáticas tecnológicas y organizaciones diversas*
- *Elaboración de estudios multidisciplinarios con la participación de especialistas de diversas dependencias universitarias*

- *Concertación de convenios de colaboración amplia que abarcan diversas modalidades de vinculación universidad-industria (COVI, 1998).*

Asimismo se formó el Programa de Gestores de Vinculación, que se trataba de una estrategia para fortalecer los núcleos o secretarías de gestión e innovación tecnológica de las dependencias universitarias, con la finalidad de responder a la necesidad de la UNAM de ejercer una vinculación eficiente con los diferentes sectores de la sociedad, considerando que el avance científico y tecnológico juega un papel determinante para el desarrollo económico y social de un país. En este programa llegaron a participar 35 funcionarios universitarios, quienes cursaron los siguientes módulos:

Módulo 1: Vinculación universidad-empresa.

Módulo 2: Administración de la innovación tecnológica.

Módulo 3: Administración de la innovación tecnológica: un enfoque sociotécnico.

Lo interesante de este programa es que participaron funcionarios de dependencias universitarias tan diversas como las que se enumeran a continuación:

Dirección General de TV UNAM	IIMAS	Facultad de Ciencias Políticas y Sociales
Instituto de Ecología	Facultad de Arquitectura	Facultad de Contaduría y Administración
Difusión Cultural ENEP-Iztacala	ENEP Aragón FES-Zaragoza	Instituto de Geografía Facultad de Filosofía y Letras
Coordinación de Humanidades	de ENAP	Instituto de Investigaciones Estéticas
Coordinación de Vinculación	de ENEO	Dirección General de Normatividad y Sistemas Administrativos
Instituto de Biología	Coordinación de la Investigación Científica	CIICH
Facultad de Odontología	Facultad de Economía	Coordinación. de la

Instituto de FES-Cuautitlán  
Investigaciones Estéticas  
Escuela Nacional de ENEP-Acatlán  
Trabajo Social

Investigación Científica  
Facultad de Ingeniería

Centro Tecnológico  
Aragón

En la Memoria 1997 de la UNAM se reporta que la COVI tuvo los siguientes resultados:

- “Se dio atención a 15 asuntos, nueve de los cuales fueron solicitudes externas, se concluyeron diversos proyectos y asuntos del anterior CIT y se llevaron a cabo actividades de promoción y relaciones públicas.
- Se planteó una nueva época de la Revista UNAM HOY, creada desde su inicio para difundir hacia la sociedad la importancia y la riqueza de la Universidad: su infraestructura y su patrimonio, sus programas y recursos humanos. Se pretende que la revista llegue a la industria tanto pública como privada, al sector público: federal, estatal y municipal, así como al sector social y por supuesto a los universitarios involucrados en los procesos de vinculación.
- Se creó el "Sistema de Información de Vinculación de la UNAM", el cual servirá como base para diseñar estrategias y llevar a cabo acciones que permitan que las actividades de enlace de esta Universidad con los sectores productivos y sociales se fortalezcan y consoliden a través del tiempo.
- Se han instrumentando una serie de servicios que se ofrecen a través de la Coordinación de Vinculación. De ellos se distinguen dos tipos de servicios: los orientados a fortalecer las actividades de vinculación de las dependencias universitarias y otros que se ofrecen a las empresas y organizaciones diversas; éstos últimos propician una colaboración directa con el exterior.
  - Asesorías especializadas para: la instrumentación de programas y proyectos de vinculación tecnológica, desarrollo de capacidades de gestión tecnológica y de vinculación para el diseño de programas de transferencia de tecnología.
  - Asistencia técnica para la conformación de paquetes tecnológicos, la elaboración de estrategias de protección industrial y la negociación de contratos de desarrollo y transferencia de tecnología.
  - Apoyos para la elaboración de estudios de factibilidad para el establecimiento de diversas modalidades de vinculación, de planes de

negocio para la creación de unidades de cooperación, estructuras y organismos derivados.

- Servicios al sector empresarial como: licenciamiento de tecnologías desarrolladas en la Universidad, búsqueda y contacto con grupos de investigación y desarrollo tecnológico de la UNAM, comercialización de servicios tecnológicos diversos, servicios de asistencia técnica para la solución de problemáticas tecnológicas y organizacionales, elaboración de estudios multidisciplinarios con la participación de especialistas de diversas dependencias universitarias y la concertación de convenios de colaboración amplia.

- La Secretaría Técnica de la Coordinación de Vinculación ofrece apoyo a las dependencias de la UNAM para la identificación de posibilidades de colaboración, para la adaptación de planes y programas en términos de las estrategias, acciones y resultados de vinculación, apoyo técnico a los proyectos y programas de vinculación y para el diseño y operación del programa emprendedor de las dependencias.

- Para brindar un mejor soporte en cuestiones legales y de propiedad industrial e intelectual, se creó dentro de la Coordinación de Vinculación la Unidad de Consultoría Jurídica que brinda apoyo legal en la elaboración de contratos y convenios y en el proceso de negociación de los mismos. Además, durante el desarrollo de los proyectos de colaboración, la Unidad da asesoría legal a las dependencias, en caso de que así se requiera.

- A través del Sistema Incubador de Empresas de Base Científica y Tecnológica Dentro de la estructura de la Coordinación de Vinculación la Dirección General de Servicios de Vinculación Tecnológica (DGSVT), se encargó de ofrecer el soporte técnico que apoya la generación y sostenimiento de capacidades de gestión tecnológica y de vinculación de la UNAM con la sociedad y, en particular, con el sector productivo, brindará el apoyo técnico necesario para reforzar las actividades de vinculación y para el desarrollo de éstas en aquellos lugares sin capacidad de gestión” (UNAM, 1997).

Como puede observarse, buena parte de las actividades de la COVI se enfocaron a poner en marcha las actividades de vinculación, como las vislumbraba el rector Barnés y su equipo.

En la Memoria 1998, la COVI tuvo los siguientes resultados:

### **“CONVENIOS E INGRESOS EXTRAORDINARIOS**

En el año y medio de actividades de esta Coordinación de Vinculación, se han firmado 102 Convenios de Colaboración, los cuales generaron ingresos extraordinarios para la UNAM de \$116,789,792.83, integrados por: \$66,193,479.73 provenientes de convenios firmados en moneda nacional y \$50,596,313.10 de convenios firmados en dólares.

Además, se ha asesorado a otras entidades universitarias para la firma de alrededor de 26 convenios adicionales, por un monto aproximado de \$16,000,000.00. Entre los convenios de colaboración, destacan los firmados con: Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural; Instituto Mexicano del Petróleo, Comisión para la Cooperación Ambiental de América del Norte, Organización Latinoamericana de Energía, Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, Pemex-Refinación, Instituto Nacional de Ecología, Instituto Nacional de Cancerología, Secretaría de Comunicaciones y Transportes, y el Gobierno del Distrito Federal” (UNAM, 1998).

De acuerdo con los anteriores datos se puede inferir que el proceso de vinculación, a través de la COVI había logrado ciertos resultados, que se antojaban interesantes. Desafortunadamente, para 1999 la UNAM atravesó uno los momentos más críticos de su reciente historia, con la huelga de 9 meses encabezada por el Consejo General de Huelga (CGH). Dicha huelga, además de interrumpir muchas de las actividades sustantivas de la UNAM, provocó la renuncia del rector Barnés y en su sustitución se nombró al actual rector Juan Ramón de la Fuente. Con respecto a la vinculación, la acción que llevó a cabo el nuevo rector, fue desaparecer a la COVI el 6 de marzo de 2000, para en su lugar crear la Secretaría de investigación y Desarrollo (SlyD) (Fuente, 2000), la que quedó adscrita a la Coordinación de la Investigación Científica de la UNAM, quedando organizada como se muestra en el siguiente organigrama:



SlyD. Organización.

Entre sus funciones se encuentran:

- “Identificar necesidades sociales relevantes, así como grupos y sectores específicos que puedan ser apoyados por la UNAM a través de proyectos.
- Integrar una oferta de servicios pertinente con las entidades académicas o dependencias universitarias.
- Respaldar a dichas entidades o dependencias en el diseño, desarrollo y evaluación de sus proyectos de vinculación.
- Poner en contacto a la UNAM con usuarios de los sectores público, privado y social que requieran de sus servicios.
- Promover proyectos de gestión pública.
- Concertar proyectos interdisciplinarios donde participen diferentes dependencias.
- Establecer el marco general de la estrategia de vinculación de la Universidad.
- Brindar apoyo técnico en el manejo de proyectos, en la propiedad industrial y en la concertación de contratos.
- Procurar recursos materiales y financieros para respaldar actividades de vinculación” (UNAM, 2000a).

La línea de trabajo de la SlyD se basa en:

- “El desarrollo tanto del usuario externo como de la UNAM
- La participación del usuario en todo el proceso de vinculación
- El interés en que los proyectos de vinculación sean fuente de recursos para la UNAM

- El énfasis en que los beneficios de la vinculación predominen sobre sus costos
- La gestión profesional de todo proyecto” (UNAM, 2000a).

De la SlyD el área que resulta de importancia para esta investigación es el de la Dirección General de Servicios de Vinculación Tecnológica (DGSVT). Los servicios que se ofrecen en la DGSTV son:

1. “Instrumentación de programas y proyectos de vinculación tecnológica.
2. Desarrollo de capacidades de gestión tecnológica y de la vinculación.
3. Diseño de programas de transferencia de tecnología.
4. Estudios de factibilidad para el establecimiento de diversas modalidades de vinculación.
5. Entrepreneurship.
6. Diseño de propuestas normativas sobre vinculación tecnológica.
7. Concertación de convenios de colaboración amplia con grupos industriales y de empresas.
8. Trámite de títulos de propiedad intelectual.
9. Dictámenes sobre contratos y convenios de transferencia tecnológica.
10. Servicios específicos (UNAM, 2000a).

La metodología que siguen es la de integración de paquetes tecnológicos, que son considerados “el conjunto organizado de los conocimientos” (UNAM, 2000a), instrumentos y métodos empíricos, nuevos o copiados, de acceso libre o restringido, jurídicos, comerciales o técnicos, necesarios para producir bienes y servicios de utilidad económica y social que permiten que la producción se haga en forma confiable y cumpliendo requisitos sociales y económicos. Se parte del supuesto de que cada tecnología tiene un componente tecnológico predominante: producto, proceso, equipo o producción. identificar cuál predomina sirve para enfocar los recursos de integración de los conocimientos básicos para usar mejor la tecnología que se transfiere o se adquiere. Sin soslayar que el paquete tecnológico puede estar constituido por varios tipos de componentes tecnológicos. En el anexo 2 se presentan los listados de paquetes tecnológicos que ofrece la SlyD, con el fin de servir de guía a los gestores de la vinculación UNAM-sector

productivo. En el anexo 3 se presentan las tecnologías que la SlyD ofrece a los potenciales clientes en su página Web.

En la Memoria 2000 de la UNAM se reporta:

“Durante 1998 estuvieron vigentes 328 convenios y 327 en 1999. En el 2000 se firmaron 52 nuevos convenios con la participación directa de dependencias del SIC, algunos de ellos a través de la Coordinación de Vinculación (COVI), desaparecida este año. El personal académico del SIC participa también en el desarrollo de actividades concertadas a través de los Programas Universitarios, antes dependientes de la COVI y ahora de la Secretaría de Investigación y Desarrollo de la CIC. Estos convenios representan apoyos por un total de \$20'126,412 pesos” (UNAM, 2000).

No aludo a los datos ofrecidos en la Memoria 2001, porque son los mismos que los presentados en la Memoria 2000, por lo visto la COVI estaba en pleno proceso de desaparición y su infraestructura estaba siendo trasferida a la Coordinación de la Investigación Científica. En la Memoria 2002, los resultados que se registran son:

“En el período reportado se firmaron 38 convenios, que representan el desarrollo de 33 proyectos de investigación y 9 campañas oceanográficas; se realizaron 4 servicios y 14 cursos; además, otros 143 proyectos se encontraban al inicio de 2003 en distintas etapas de negociación. Por otra parte, se identificaron otros proyectos más, que se tenían, al final del periodo informado, en una etapa de tipificación o definición con los sectores público, privado y social” (UNAM, 2002).

En la Memoria 2003 se tienen los siguientes datos:

“El personal académico del SIC participa también en el desarrollo de actividades concertadas a través de los Programas Universitarios, antes dependientes de la COVI y ahora de la Secretaría de Investigación y Desarrollo de la CIC. En este ámbito, en 2003 se firmaron 38 nuevos convenios que representarán apoyos por un total de 91'381,772 pesos” (UNAM, 2003).

Un dato de interés para esta investigación en la Memoria 2003 es la creación en la SlyD de la Coordinación de Sistemas y Gestión del Conocimiento (CSGC). Las funciones de la CSGC son las relacionadas con los programas de transferencia de resultados de la investigación a los sectores productivo y social, así como a la formulación de recomendaciones relativas a la propiedad industrial de las investigaciones desarrolladas en el SIC. La intención es que los resultados de los investigadores de la Coordinación de Investigación Científica no sólo tengan como destino su publicación en revistas científicas internacionales, sino que se establezcan mecanismos que determinen el potencial de este conocimiento para generar innovaciones tecnológicas, para aprovechar lo más posible el valor social y comercial de tal conocimiento.

En la Memoria 2004 se presentan los siguientes datos

“La vinculación con la sociedad a través de convenios de colaboración y servicio significó la firma de nuevos convenios con compromisos de 41 dependencias universitarias: 30 entidades académicas del SIC, incluyendo la Coordinación de Plataformas Oceanográficas, Programas Universitarios y la Secretaría de Investigación y Desarrollo, con un ingreso extraordinario por un monto de \$220'831,092; y, 11 Facultades afines, con un ingreso extraordinario por un monto de \$51'751,345, manifestando un monto total para el año que se reporta por \$272'582,437 pesos” (UNAM, 2004).

Como puede verse en las diferentes memorias citadas, las actividades de vinculación han representado para la UNAM una importante fuente de ingresos, siendo cercano al 1.9 %. El ponderable es que con respecto al presupuesto total que la UNAM percibe del gobierno federal, los ingresos por vinculación representan un porcentaje muy bajo, ya que de acuerdo con la Memoria 2004, la UNAM tuvo ingresos por 16,456,140,562, de los cuales recibió 15,096,140,562 del Gobierno Federal por concepto de subsidio. Sin embargo, las pistas de la investigación deben enfocarse no solo a los beneficios económicos, sino a otro tipo de aspectos, que ha de ser desarrollados en el planteamiento metodológico.

En los datos presentados sobre la vinculación UNAM-sector productivo en la UNAM se percibe que la vinculación no debe restringirse a la generación de innovaciones tecnológicas, sino que el espectro debe abrirse hacia lo que Casa menciona como el cuarto período de la vinculación que está en proceso de definición, siendo sus principales características una especie de concertación entre empresa, universidad y gobierno, la orientación hacia el mercado, una fuerte participación de la comunidad académica y una normalización que proviene y se precisa desde el gobierno. Por último, es indispensable aclarar que los datos que se pueden obtener a través de las fuentes documentales son de suma importancia, pero es menester contrastarlos con el trabajo de campo, a través de entrevistas y encuestas.

### **III. Planteamiento metodológico**

La metodología tiene dos aspectos, el teórico y el empírico. En la parte teórica se usará análisis documental y hermenéutica del discurso; en tanto, en el empírico, la metodología de redes sociales, que permitirá mapear las relaciones que ha establecido la Secretaría de Investigación y Desarrollo de la UNAM. La finalidad de ubicar a los investigadores y empresas que se han relacionado gracias a la labor de estos centros. Esto permitirá valorar la percepción de la labor de estos centros por parte de los agentes que pretenden vincular. Asimismo se recuperará información sobre los productos que se han desarrollado a través de la vinculación academia-empresa.

Debido a que en el tema de conocimiento en la organización, los datos que se recopilan no son sólo cuantitativos, se necesita retomar instrumentos de interpretación cuantitativa y cualitativa. Para esta última parte del proceso se usará de instrumentos informáticos, como el SPSS y el ATLAS.TI.

En las últimas décadas las redes sociales han cautivado la imaginación y la atención de los investigadores en las ciencias sociales y del comportamiento. Este interés se deriva, en gran parte, del particular énfasis que las redes sociales otorgan a las conexiones entre entidades y a los patrones, antecedentes y consecuencias de las mismas. A diferencia de los enfoques que consideran a los individuos como unidades independientes, la perspectiva de las redes sociales hace de las interdependencias su punto central de estudio. Este enfoque en las conexiones brinda una renovada agudeza y una mayor influencia en el estudio de temas que, tradicionalmente, han sido centro de las ciencias sociales y del comportamiento: comunidad, organización social, grupo social, rol social, estatus y posición, parentesco, acción política, formación de alianzas, migración, difusión de innovaciones, desarrollo económico, movilidad ocupacional y cultura, por nombrar algunos.

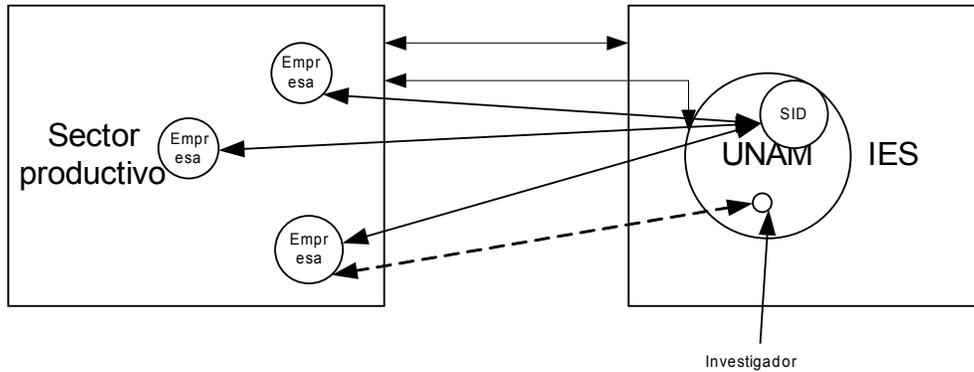
La imagen de una red social comienza con la evocación de actores sociales (personas u otras entidades) que están vinculados unos con otros de diversas maneras. En el caso que ocupa esta investigación la gran red social es el Sistema de Investigación Nacional en México, cuyos actores son las universidades, centros de investigación, empresas, investigadores, empresarios, administradores universitarios, etcétera. Todo este complejo en la investigación se restringirá al caso de la SlyD de la UNAM.

El uso metafórico de la imagen de una red resulta atractivo ya que de acuerdo con Radcliffe en una red social una relación social entre dos personas existe únicamente como parte de una amplia red de relaciones sociales que involucran a muchas personas más (Radcliffe-Brown, 1940).

De manera similar, se pueden encontrar otras imágenes de redes en trabajos de investigación en diversas disciplinas: Barnes (1954, 1972) y Mitchell (1969, 1974) en antropología, Moreno (1934) y Bott (1957) en psicología, y Simmel (1955) y Nadel (1957) en sociología. Sin embargo, la imagen de una red sólo puede ser útil científicamente cuando se la precisa como un modelo. La clave para conjeturar un modelo de red social a partir de una situación real estriba en la conceptualización relacional de tal situación. Es decir, en establecer que tipo de lazos existen entre las entidades sociales en cuestión. En la investigación que se realizará los lazos relacionales serán los convenios de colaboración para generar tecnología, resolver problemas, tomar decisiones que se han efectuado entre la UNAM y las empresas.

Las representaciones visuales son útiles en el análisis de redes sociales, porque ayudan al investigador a comprender propiedades de la red que de otra forma serían difíciles de observar (Freeman, L. C., 1996, 1997; Klovdahl, 1981; McGrath, Blythe y Krackhardt, 1997). En este proyecto de investigación una primera imagen de la red que se investigará se puede visualizar de la siguiente manera

## Sistema Nacional de Investigación



El Sistema de referencia es el Sistema Nacional de Investigación, en el que se encuentran el sector productivo y las Instituciones de Educación Superior, como los grandes nodos. Al ir bajando de nivel, encontramos a la SID de la UNAM UNAM, los que pueden relacionarse con el sector productivo de manera individual, ya sea con el sector productivo en general o con las empresas o grupos de empresas de manera particular, como lo indican las flechas que indican tales relaciones. Esto no obvia que la vinculación en ocasiones se da en un primer momento de manera personal por parte del investigador con la empresa/empresario, pero de acuerdo a la normatividad de la UNAM, para que tal relación sea reconocida es necesario que se signe de manera institucional un convenio de colaboración entre la UNAM y la empresa que requiera el apoyo.

Una red social se interpreta básicamente por la información relacional que contiene, a diferencia de los modelos que se han trabajado, por tradición, en las ciencias sociales y del comportamiento, en las que los atributos de las unidades independientes son el tema central del análisis. se tiene una herramienta que para estudiar la vinculación permite que se reconozcan las relaciones que se establecen entre la UNAM y las empresas que requieren de su apoyo.

Una red social consiste, en esencia, de dos elementos: una población de actores y por lo menos una relación que sea medible, definida para cada par de actores (Freeman, 1989). En el caso que ocupa este proyecto los actores de la red que serán estudiados son la UNAM-SID y las empresas y la relación que les une es la vinculación, traducida en convenios de colaboración.

En el análisis de una red hay tres propiedades importantes: la centralidad, las posiciones que ocupan los actores y los subgrupos a que pertenecen. No obstante, las interpretaciones de la red varían según el nivel de análisis: por actores, por pares de actores, por triadas, por subconjuntos o por el conjunto de actores de la red (Burt, 1980; Marsden y Laumann, 1984; Wasserman y Faust, 1994). El nivel que se estudiará esta red es la del subconjunto SlyD de la UNAM y su vinculación con el sector productivo.

Son tres las perspectivas desde las que se puede analizar el papel de los lazos de la red: los lazos como medios de flujo de recursos entre actores; los lazos como vínculos entre colecciones de actores; y los lazos como indicadores concretos de patrones abstractos de relaciones en que los actores están inmersos. En el análisis de la vinculación se usaran la primer y tercer perspectiva. Esto porque se estudia la relación de un actor con varios actores y además como el conocimiento organizacional se trata de un patrón abstracto, los indicadores concretos que se irán estableciendo para ser estudiados, sería complicado visualizarlos si no se hace uso de la herramienta de redes sociales.

En la parte empírica en la presente investigación se buscare contestar las siguientes preguntas:

PR1. ¿Cuál es la configuración del conocimiento organizacional en la SlyD, los mecanismos organizacionales y los sistemas de administración que emergen en el

conocimiento intensivo, en el medio ambiente innovador y de que manera su desempeño les permite interrelacionarse?

PR2. ¿Existe una estrategia determinada en la vinculación promovida por la SlyD, en la que exista indicios del conocimiento organizacional?

PR3. ¿De que manera la configuración de la organización SlyD apoya el conocimiento organizacional y el desempeño de los gestores de la vinculación?

## **LA IDENTIFICACIÓN DE LA CONFIGURACIÓN DEL CONOCIMIENTO ORGANIZACIONAL (PR1).**

La respuesta a la primera pregunta busca responder a los siguientes interrogantes:

PR1.1 ¿Cuáles son las funcionalidades de las palancas que fomentan la generación del conocimiento en la organización de vinculación UNAM-sector productivo?

PR1.2 Cuales son las configuraciones del conocimiento en la organización de vinculación UNAM-sector productivo (en términos de TIC's, herramientas organizacionales y administrativas) de acuerdo al desempeño en el proceso de vinculación?

PR1.3 ¿Cuáles son los efectos de cada configuración de las palancas del conocimiento de la organización en el desempeño de la organización?

PR1.4 ¿Qué tipos de conocimiento organizacional caracterizan a cada configuración?

PR1.5 ¿Las configuraciones de las palancas adoptadas por el SlyD serán validas para otras organizaciones de vinculación IES-sector productivo en México?

Las principales actividades para responder la PR1 serán:

- **Consolidación del marco de referencia**

- 1) La consolidación del marco de referencia y la definición de las proposiciones preliminares. Las proposiciones preliminares para esta investigación se basan en el modelo del conocimiento organizacional propuesto por Baumard. Sin

embargo, tomando en cuenta que la investigación se encuentra en la fase exploratoria, estas proposiciones preliminares (P.P) están abiertas a la discusión, para ser depuradas. Las proposiciones son:

P.P1 Las diferentes configuraciones de las palancas (TIC's, mecanismos organizacionales y sistemas administrativos) llevan a diferentes desempeños.

P.P2 Las diferentes configuraciones de las palancas (TIC's, mecanismos organizacionales y sistemas administrativos) permiten la existencia de diferentes tipos de conocimiento organizacional

### **Identificación de las configuraciones del conocimiento de la organización**

- 2) Diseño de la investigación. Esta actividad esta relacionada con la definición de la metodología que será usada para responder a las preguntas de investigación. Involucra la metodología, un marco contextual para la investigación y el protocolo de investigación. Con la finalidad de responder las preguntas de investigación y refinar las proposiciones preliminares, algunos requerimientos metodológicos se deben bosquejar: a) la metodología debe ser exploratoria con el fin de proveer y operativizar las variables conceptuales provenientes de la teoría, b) el alcance de las variables involucradas se amplia a través de toda la organización, involucrando los diferentes roles que deben ser tomados en cuenta, c) se debe proveer de material para una interpretación amplia de los resultados.
- 3) Definición del escenario de la investigación: una selección de la muestra de los sujetos (gestores de la vinculación, investigadores y empresarios) a través de los cuales se va a recopilar los datos. Como la meta principal es identificar las configuraciones del conocimiento de la organización, la investigación se diseñara para obtener información de los sujetos clave en el conocimiento organizacional y de los que tengan cierta pericia en el proceso de vinculación. De hecho, como el conocimiento es vital para la SlyD se espera que presten atención y colaboren en el proceso de investigación.

- 4) Selección de la muestra de los sujetos que se entrevistarán. Dado que se trata de sujetos clave para el conocimiento organizacional o que tengan bastante experiencia en el proceso de vinculación, se puede asumir que pueden ofrecer información valiosa para comprender el conocimiento organizacional en el proceso de vinculación UNAM-sector productivo. En esta fase se aplicará una entrevista a uno de los secretarios que ha tenido la SlyD, quien por sus conocimientos de la organización, y de lo que significa la vinculación, se trata de una fuente importante de información.
- 5) Análisis de las funcionalidades de las palancas implementadas en la SlyD. Mediante el marco teórico de la investigación, las funcionalidades de las TIC's, los sistemas de administración y los mecanismos organizacionales serán explorados en el proceso de vinculación.
- 6) Identificación de las configuraciones encontradas en la investigación empírica. A través de la investigación de las funcionalidades de las palancas en la SlyD y sus similares en las empresas y en las dependencias de la UNAM que han participado en proyectos de vinculación administrados por la SlyD, las configuraciones pueden ser identificadas y descritas. Similarmente, es posible describir las configuraciones de acuerdo a las formas y soluciones que han sido implementadas en el proceso de vinculación con el fin de lograr las metas propuestas en los programas de vinculación. Además, cada configuración puede ser descrita de acuerdo al tipo de conocimiento que apoya (tecnológico, consultoría, toma de decisiones, etcétera).
- 7) Análisis de la efectividad de la configuración. Los efectos de la configuración en las dimensiones de desempeño definidas (desempeño en el proceso de vinculación de cada uno de los participantes, resultados de los convenios de vinculación, el tipo de conocimiento involucrado, etcétera), serán investigadas con mayor detalle.

### **Interpretación**

- 8) En esta etapa, los resultados serán esencialmente empíricos, basados en la operativización y aplicación del marco conceptual preliminar. La interpretación

de estos resultados a través de la teoría se trata de la base para optar por el grado de maestro en Estudios Organizacionales. Los resultados serán más específicos conforme se avance en la investigación: primero se validara el marco conceptual y su operativización; en segundo término se depurara el marco teórico, gracias a los resultados obtenidos.

### **Generalización de los resultados**

- 9) Los resultados de la entrevista (presentada en el anexo 4) que se aplico al secretario de la SlyD serán interpretados y permitirán pulir el marco conceptual y los instrumentos de recopilación de información.
- 10) En este proceso de interpretación debe prestarse especial atención a las configuraciones que se establecerán para entrevistar a los otros sujetos clave.

### **Resumiendo los resultados relacionados con la PR1**

- 11) Redefinición del marco conceptual y de las proposiciones. De los resultados obtenidos en la PR1, serán desarrolladas ciertas proposiciones. Pueden categorizarse de la siguiente manera:

#### Proposiciones relacionadas:

- Las funcionalidades de las palancas (referidas a las TIC's, mecanismos organizacionales y sistemas de administración) implementados para estimular los procesos de conocimiento en la vinculación UNAM-sector productivo
- La descripción de las funcionalidades de las palancas en cada configuración
- Las relaciones entre configuraciones y desempeño
- Las relaciones entre configuraciones y tipos de conocimiento
- La interpretación teórica de los descubrimientos empíricos

- **La alineación de las configuraciones del conocimiento organizacional con las estrategias de vinculación promovidas por la SlyD (PR2)**

Con el fin de checar esta alineación es importante caracterizar las estrategias de vinculación que estén asociadas con configuraciones de conocimiento organizacional. Con este fin, la PR2 puede ser indagada usando las siguientes cuestiones:

PR2.1 ¿Esta la configuración del conocimiento organizacional asociada a una estrategia específica de vinculación?

PR2.2 ¿Determinada estrategia de vinculación influye el éxito de una configuración de conocimiento organizacional?

Varias actividades deben ser efectuadas para lograr responder la PR2, que puede ser considerada todavía como exploratoria:

### **Consolidación del marco conceptual**

- 1) Consolidación del marco conceptual y las proposiciones preliminares en términos de configuraciones del conocimiento organizacional y estrategias de vinculación. En el marco conceptual, en el esquema de Baumard se presentaron diferentes tipos de conocimiento que pueden estar presentes en la organización, sin embargo serán establecidas a través de la variable “estrategias de innovación”. Ya que a lo largo de la exposición sobre vinculación IES-sector productivo ha sido identificado como bastante relevante para el conocimiento organizacional en el proceso de vinculación. Así que la proposición es:

P.P3 La estrategias de la vinculación IES-sector productivo para generar innovaciones influyen en la configuración del conocimiento de las organizaciones de vinculación IES-sector productivo implementada y en sus efectos o en su desempeño

### **La asociación entre estrategias de vinculación y las configuraciones del conocimiento**

- 2) Diseño de la investigación exploratoria. Esta actividad esta relacionada con la desarrollada para contestar a la PR1. Ya que esta relacionada al desarrollo de

la metodología, un marco de investigación y un protocolo. Un asunto particular, que es muy importante en esta etapa, es la diferencia entre “asociación” y “alineación”. La primera investigación se llevara a cabo usando la misma entrevista del secretario de la SlyD que se usó en la PR1, pero modificada, para ser aplicada a los otros personajes claves de la organización, quienes son: el Coordinador de Nuevos Negocios de Investigación y Desarrollo, la Coordinadora de Gestión Tecnológica, la Coordinadora de Propiedad Intelectual, la Coordinadora de Divulgación de la Innovación Universitaria, el Coordinador de Certificación de Sistemas de Calidad y el Coordinación de Fondos para la Innovación. Eso permitirá investigar que estrategias de vinculación están asociadas con una configuración de conocimiento organizacional viable. La alineación, por otro lado, implica el análisis del desempeño: esto es necesario, desde el punto de vista metodológico, para buscar los casos en los que la asociación no esta verificada y, al mismo tiempo, el desempeño es pobre. Si la razón de ese desempeño pobre se refiere a las asociaciones perdidas, entonces es posible asegurar la alineación entre estrategias de vinculación y las configuraciones. Como en PR1, la metodología adoptado es la de “estudio de caso” en el que se involucra la entrevista de un actor clave de la organización.

- 3) Definición del panorama de la investigación I: la SlyD. Esta actividad involucra la definición de las características de la muestra.
- 4) Operativización de las estrategias de vinculación de la SlyD. Como la vinculación se trata de un asunto demasiado específico del quehacer universitario es necesario clarificar el contexto de la investigación, operativizando las estrategias vinculación, tomando como marco de referencia las recomendaciones del libro de Gould. De hecho, en ese texto se ofrecen diversas estrategias de vinculación IES-sector productivo, así como propuestas para evaluar el desempeño del proceso de vinculación. Claro que en el caso de esta investigación será tomado como marco de referencia, pero con un tendencia hacia el análisis del los procesos cognoscitivos involucrados.

- 5) Análisis de las estrategias de vinculación de la SlyD en asociación con las configuraciones del conocimiento organizacional. Usando las proposiciones y el marco de investigación, se llevara a cabo un análisis empírico de las estrategias de vinculación que lleva a cabo la SlyD. Después, la asociación de los tipos de vinculación con la configuración del conocimiento será detectada y discutida.
- 6) Elaborar las proposiciones sobre la asociación entre las estrategias de vinculación y las configuraciones del conocimiento. Basado en los posibles resultados se derivaran algunas proposiciones. En particular:

Proposiciones relacionadas

- Asociaciones entre las estrategias de vinculación (con el enfoque en la innovación) y las configuraciones del conocimiento en la SlyD.
- Asociaciones entre las estrategias de vinculación (enfocando al origen de la innovación) y las configuraciones del conocimiento en la SlyD.

La alineación entre las estrategias de vinculación y las configuraciones del conocimiento.

- 7) Definir el panorama de investigación II: En esta fase se prestará atención a las estrategias que no han tenido resultados visibles, no se presentara la asociación entre la estrategia de vinculación y la configuración del conocimiento organizacional.
- 8) Análisis del desempeño y las configuraciones en los casos de que la asociación se ha perdido. Se analizar el trabajo de las áreas de la SlyD que no tengan resultados visibles en el proceso de vinculación, con el fin de ver si su desempeño puede ser explicado por la asociación perdida entre las estrategias de vinculación y la configuración del conocimiento organizacional.
- 9) Elaboración de las proposiciones sobre alineación entre las configuraciones y las estrategias de vinculación. Esta actividad involucra el refinamiento de las

anteriores proposiciones, tomando en cuenta los efectos de la asociación en el desempeño.

Al contestar las PR1 y PR2, las conclusiones pueden ser delineadas. La investigación exploratoria ha sido diseñada para combinar los niveles de análisis conceptual y empírico. El marco y las proposiciones preliminares (desde la teoría) serán operativizadas en un escenario específico de investigación (la observación de las actividades en la SlyD) en términos de categorización de los gestores, las contingencias del desempeño y las estrategias de vinculación. En el nivel empírico, las configuraciones del conocimiento y las ligas con el desempeño sobre los procesos cognoscitivos y las estrategias de vinculación serán desarrolladas. Dos desafíos serán enfrentados en esta investigación. El primero es el de interpretación; la explicación de los resultados a través de la teoría, lo que permitirá la validación del marco conceptual y su operativización. Al mismo tiempo es posible generar una nueva teoría a partir de los resultados de la investigación. El segundo desafío es la generalización del marco conceptual y su operativización, que se buscara alcanzar mediante la aplicación del marco conceptual en los resultados que arrojen las entrevistas a los mandos medios de la SlyD. En términos de este asunto se debe notar que buena parte de las otras investigaciones sobre vinculación que se han realizado han enfocado en la relación de esta con el desarrollo de los estudios de postgrado o en el análisis de las políticas de vinculación. Mientras que en esta investigación el enfoque se encuentra en el análisis del conocimiento organizacional involucrado en el proceso de vinculación IES-sector productivo.

- **El análisis del conocimiento organizacional (PR3)**

La PR3 será contestada con las siguientes preguntas:

PR3.1 ¿Que cambios en el conocimiento organizacional son estimulados en la SlyD para apoyar la vinculación? (i.e con el poyo de las TIC's)

PR3.2 ¿Cuales son los efectos de la configuración del conocimiento organizacional en el desempeño de los gestores de la vinculación?

PR3.3 ¿Que barreras existen para el desarrollo de conocimiento organizacional?

PR3.4 ¿Los cambios en el conocimiento organizacional influyen las estrategias de vinculación adoptadas por la SlyD?

Las actividades para responder la PR3 serán:

Consolidación del marco conceptual.

- 1) Consolidación del marco conceptual. Para el desarrollo de esta etapa se tomara como base proposiciones generadas a partir de la fase de investigación exploratoria. Esas proposiciones describirán las configuraciones del conocimiento organizacional, sus efectos en el desempeño y su alineación con las estrategias de vinculación. En enfoque de esta pregunta es, por una parte investigar la configuración del conocimiento organizacional. Debido a que la investigación sobre conocimiento en las organizaciones de vinculación IES-sector productivo es inexistente, la primera etapa de la investigación tendrá como meta desarrollar proposiciones que posteriormente serán refinadas en la etapa de la investigación.
- 2) Diseño de la investigación I: definición de la metodología. Esta actividad se enfocara la selección y diseño de la metodología con la que se buscara responder la PR3. En esta etapa las configuraciones sobre conocimiento organizacional se deben delinear, la actividad central será el diseño de una fase exploratoria de la investigación. Los resultados y las proposiciones que se han generado a lo largo de la investigación ayudaran en el enfoque y manejo de la siguiente fase de la investigación. La metodología seleccionada para esta nueva fase es la de observación participativa, que tendrá la meta de de captar los efectos del conocimiento organizacional en el proceso y desempeño de la vinculación.
- 3) Mediante la observación participativa se procurará obtener la mayor cantidad de información generada por los gestores de la vinculación de la SlyD en su trabajo cotidiano.

4) Establecer las proposiciones sobre conocimiento organizacional, en particular

Proposiciones relacionadas:

- El conocimiento organizacional ante las TIC's
- La existencia de barreras para el conocimiento organizacional

Análisis de los resultados de la investigación en torno al conocimiento organizacional.

- 5) Diseño de la investigación II. La segunda aproximación se efectuará al tener ya los datos recopilados en el proceso de observación. La finalidad es que al analizar la información obtenida sea factible tener un bosquejo que logre integrar tanto el aspecto teórico, como el empírico de la investigación. Las principales metas de esta fase serán: refinar las proposiciones sobre las ligas entre conocimiento organizacional y desempeño de la vinculación es un escenario concreto de vinculación, que es el que tiene lugar cotidianamente en la SlyD; 2) investigación sobre las barreras para el conocimiento organizacional su efecto en el desempeño en la vinculación.
- 6) Desarrollo de los instrumentos de interpretación. Los instrumentos de interpretación se formulará en base a la investigación teórica y los resultados de la fase exploratoria de la investigación.

Conclusiones y resultados.

- 7) Depuración de las proposiciones. Es importante especificar y discutir el proceso seguido durante la investigación, ya que tiene mucha influencia en la validación de las proposiciones, por dos razones: primero porque permite comprender el papel del investigador en el proyecto de investigación y en los resultados que obtiene, en segundo lugar porque es indispensable su habilidad, como la adecuada guía del asesor para permitir que los resultados sean confiables y estén adecuadamente interpretados.

## **Conclusiones**

Este documento muestra el esbozo de la ruta que seguirá el proceso de investigación doctoral. Asimismo refleja algunos de los hallazgos que hasta el momento el autor ha alcanzado durante el proceso de estudio de la maestría y doctorado, por lo que es más amplio que un proyecto de investigación. Los resultados presentados tienen que ver esencialmente con el aspecto teórico de la investigación y con el diseño de la metodología que se usará en la parte empírica de la investigación. Estas conclusiones esencialmente reflejan reflexiones teóricas, que no han sido contrastadas empíricamente, de tal manera que la lectura y análisis por parte de los revisores dará una buena oportunidad para que las ideas expresadas sean enriquecidas y en su caso corregidas.

En el presente trabajo se parte de que son varios los interesados en el tema de conocimiento en la organización, lo que ha permitido una explosión bibliográfica en el tema, en especial desde la década de 1990. Por lo que el conocimiento es un tema que se ha colocado de manera preponderante en la agenda de los estudios organizacionales.

Desafortunadamente la mayor parte de las aportaciones sólo giran en torno a la empresa y sus metas de eficacia y efectividad, lo que provoca que se tenga una visión demasiado parcial sobre el tema del conocimiento en la organización. Con la finalidad de tener un cuadro de mayor amplitud sobre el conocimiento en la organización, se necesita retomar otras perspectivas que reflejen la multiplicidad de las organizaciones. Desde esta configuración al humano se le estudiará como sujeto y no sólo como un engrane más del sistema organizacional al que pertenezca. Por otra parte, se podrá establecer otro tipo de conocimientos en la organización, que no sólo tengan relación con la innovación.

Otra cuestión que se debe tener en cuenta es que el conocimiento no se restringe a la epistemología. Una vía prometedora para enriquecer el entendimiento sobre

conocimiento es abordarlo desde la gnoseología, ya que ésta abarca todo tipo de conocimiento y no sólo el científico. Es importante resaltar que el conocimiento es parte sustancial de las sociedades y por lo tanto es necesario socializarlo, lo que se logra mediante el aprendizaje y la comunicación. Por último, una peculiaridad del conocimiento es que debe estar vinculado a la realidad.

En este sentido, otra cuestión que debe ponerse en la discusión es la relación conocimiento y aprendizaje. A pesar de que la inquietud por estudiar el conocimiento tiene sus raíces en el interés por el aprendizaje organizacional, considero que por sus dimensiones son dos temas que deben ser estudiados de manera independiente, aunque es factible que en ciertos casos se traten de manera correlacionada. Sobre todo porque a pesar de que los Estudios Organizacionales son un punto de encuentro entre diversas disciplinas, es complicado mezclar dos objetos de estudio que en sus áreas de estudio originales (pedagogía, psicología, filosofía, etcétera), son abordadas de manera independiente.

Además, en los estudios organizacionales es peligroso pretender que un modelo proveniente de cierto país sea aplicable a todas las organizaciones del mundo. Ese es uno de los puntos más discutibles del trabajo de Nonaka y Takeuchi. Ya que cualquier aportación novedosa en el ámbito de las organizaciones (metodologías, herramientas, instrumentos, etcétera), debe ser sometida a una valoración en la que se tomen en cuenta las características y el contexto en el que se encuentra la organización y de esta manera con suficientes elementos de juicio, aceptarla, aceptarla con modificaciones o rechazarla. De esta manera se evita creer sin espíritu crítico que una teoría, metodología o herramienta es perfecta, sólo porque así lo afirman quienes las defienden.

También se debe evitar confundir los términos que se usan, como ocurre en ocasiones con conocimiento e innovación o conocimiento e información, diferencia

que si hacen Nonaka y Takeuchi. Estos términos tienen similitudes, pero no hacen referencia a los mismos conceptos. Se evitarían demasiados problemas si se fuese más preciso al utilizar el lenguaje. Esto no quiere decir que se advierta contra la formulación de neologismos, porque existen momentos en lo que no se cuenta con los términos adecuados para expresar ciertas ideas.

Volviendo al asunto nodal de esta comunicación, se considera que el conocimiento presente en las organizaciones de vinculación IES-sector productivo se trata de un caso interesante para estudiar pues nos ayuda a tener mas luz sobre el conocimiento en la organización, dado que en tales organizaciones se encuentran presentes diversos tipos de conocimiento. Aunado a lo anterior es importante tener en cuenta que la vinculación IES-sector productivo es un asunto relevante para el desarrollo de un país, las aportaciones que se puedan realizar desde la perspectiva de los estudios organizacionales para impulsar la vinculación IES-sector productivo pueden ser valiosos, ya que bajo esta perspectiva se intenta tener una noción integral de los fenómenos que tienen lugar en la organización. Lo que quiere decir que la investigación no se queda a un nivel teórico, sino que entre los objetivos en este postgrado se apuesta por estudios empíricos, que permitan plantear líneas de estudio, entre cuyos objetivos se encuentre la mejora del desempeño de las organizaciones, en este caso las organizaciones de vinculación IES-sector productivo mexicanas.

Con respecto al caso de estudio, que es la Secretaría de Investigación y Desarrollo de la UNAM, se ha hecho un acercamiento exploratorio a través de la revisión de documentos en los que se encuentra consignada la historia de la Secretaría, así como su fundamento jurídico, su estructura organizativa y sus parte de sus procesos administrativos. Asimismo, se han tenido dos entrevistas con un exsecretario de la SlyD y un mando medio, encargado de la implementación de procesos de control de calidad en los laboratios de investigación de la

Universidad. A través de la información que se tiene hasta este momento, se puede concluir que:

- Hay conciencia en las autoridades universitarias de la importancia de la vinculación con la sociedad y en especial con el sector productivo. Desafortunadamente, tal interés presente en los discursos no aterriza en adecuaciones institucionales, que apoyen el proceso de vinculación.
- Existen malos entendidos sobre la vinculación, ya que mientras las autoridades universitarias sólo la observan como un medio para allegarse recursos, los empresarios consideran que por ser un servicio de la universidad, esta debe ser gratuita. Ante esta situación es importante hacer consciencia de que la vinculación debe ser considerada una alianza estratégica entre la universidad y los miembros del sector productivo, en la que si bien se han de recibir beneficios, también es importante tener en mente las obligaciones que conlleva involucrarse en un proceso vinculatorio.
- La vinculación en la Universidad se ha dirigido esencialmente a la generación de productos de investigación que han de ser aplicados en la industria. Sin embargo, es necesario que se preste atención a otro de los pilares de la vinculación, que es lo relacionado con la formación de recursos humanos altamente calificados que han de manejar productos de alta tecnología.
- A pesar de que la cantidad que percibe la Universidad gracias a los convenios de vinculación es mínima con respecto al grueso de su presupuesto, es indudable que los beneficios que se obtienen de la vinculación no sólo se traducen en términos monetarios, sino que hay otros aspectos que se deben tomar en cuenta, como el equipamiento de los laboratorios de investigación, la experiencia que adquieren las personas que participan en un convenio de vinculación, la presencia que va adquiriendo la Universidad en áreas de la sociedad con las que tiene poca relación.

Para abordar el aspecto empírico de la investigación se plantea una metodología que conjunte entrevistas a profundidad con actores clave de la organización, en este caso los gestores de la vinculación. Los resultados de las entrevistas serán ampliados con encuestas aplicadas a otro tipo de actores, que no están en la organización, pero que su participación es vital en la vinculación, estos son los investigadores y los empresarios.

El uso de la metodología de redes sociales permitirá establecer un mapa de las relaciones que se dan en el proceso de vinculación. Como ya se mencionó, a través de las redes se ubicarán a los actores sociales en su contexto, posteriormente se establecerán las relaciones formales e informales existentes entre ellos. De esta manera, se podrá conocer en qué medida las estructuras institucionales permiten o impiden la vinculación entre los investigadores y la sociedad. Asimismo, se buscará conocer si la vinculación es resultado de la iniciativa de los investigadores o de los actores sociales con los que se establecen los convenios. Por último, permitirá reconocer a los líderes académicos involucrados en la vinculación y a los que no lo han estado. Esto permitirá la realización de entrevistas dirigidas, entre otras cosas, a conocer las razones por las cuales los académicos se han implicado (o no) en la vinculación. Entre tales razones pueden contarse cuestiones ideológicas, culturales o políticas.

Para la interpretación de los datos se plantea el uso de herramientas de cómputo como Atlas.ti y SSPS, esto no niega la posibilidad de usar otras herramientas que permitan una mejor interpretación de los datos obtenidos.

Los aspectos que aquí se señalan pretenden ser el punto de partida para una investigación rigurosa sobre la temática delimitada. Esta rigurosidad podrá darse gracias a la participación de los lectores que sin duda enriquecerán y retroalimentarán el planteamiento de la investigación.

## V. Obras consultadas y referencias

- Alcántar, V. M. y Arcos, J. L. (2004). "La vinculación como instrumento de imagen y posicionamiento de las instituciones de educación superior". Revista Electrónica de Investigación Educativa, 6 (1). Consultado el 01 de julio de 2005 en:
- Arce Carrascoso, J. L. (1999). Teoría del conocimiento. Madrid, Síntesis.
- Argyris, C. y D. Schon (1978). Organization Learning: a theory of action approach. Reading, MA, Addison Wesley.
- Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (1998). Un diagnóstico sobre la vinculación universidad-empresa. México, ANUIES.
- Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (2000<sup>a</sup>). La educación en el siglo XXI. Líneas estratégicas de desarrollo. México, ANUIES.
- Barnes, J. A. (1954). "Class and committes in a norwegian island parish". Human Relations. 7: 39-58.
- Barnes, J. A. "Social networks". Addison –Wesley Module in Anthropology. 26: 1-29.
- Barnés de Castro, F. J. "Acuerdo de creación de la Coordinación de Vinculación de la Universidad Nacional Autónoma de México". Gaceta UNAM. (16-06-1997).
- Baumard, P. (1996). Organisations déconcertées. La gestion stratégique de la connaissance. Paris, Masson.
- Baumard, P. (2001). Tacit knowledge in organization. London, Sage.
- Blackler, F. (1995). "Knowledge, knowledge work and organizations: an overview and interpretation." Organization Studies 16(6): 1021-1046.
- Boiral, O. (2002). "Tacit knowledge and environmental management." Long Range Planning 35: 291-317.
- Boisot, M. y I. C. MacMillan (2004). "Crossing epistemological boundaries." Long Range Planning 37: 505-524.
- Bollnow, O. (1970). Introducción a la filosofía del conocimiento. Buenos Aires, Amorrortu.
- Bott, E. (1957). Family and social network. London, Tavistock.
- Brown, J. S. (1991). "Research that invents the corporation." Harvard Business Review(jan.-feb): 102-111.

- Brown, J. S. y P. Duguid (2001). "Knowledge and organization: a social-practice perspective." Organization Science **12**(2): 198-213.
- Burt, R. S. (1980). "Models onf network structure". Annual Review of Sociology **6**: 79-141.
- Cabrera, A. y E. F. Cabrera (2002). "Knowledge-sharing dilemmas." Organization Studies **23**(5): 687-710.
- Cadena, G. (1989). "La gestión de proyectos tecnológicos en la Universidad Nacional Autónoma de México". Articulación tecnológica y productiva. México, UNAM.
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión (2002). "Ley orgánica del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología". Diario Oficial de la Federación. (5-06-2002).
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (2004). "Ley de ciencia y tecnología". Diario Oficial de la Federación. (01-09-2004).
- Casalet, M. (2005). "El impacto de la sociedad del conocimiento en las estructuras institucionales y decisionales de los sistemas científicos: el caso de México". Seminario "Redes de conocimiento como nueva forma de creación colaborativa: su construcción, dinámica y gestión". Buenos Aires, RICYT.
- Casas, R. (1999). "El gobierno: hacia un nuevo paradigma de política para la vinculación". Gobierno, academia y empresa en México: Hacia una nueva configuración de relaciones. México, UNAM.
- Casas, R., y R. De Gortari. (1997). "La vinculación en la UNAM: hacia una nueva cultura académica basada en la empresariedad." pp. 163-227. *Gobierno, academia y empresas en México. Hacia una nueva configuración de Relaciones*, ed. R. Casas and M. Luna. México, Plaza y Valdés, UNAM.
- Cassaigne, R. (1997). "La transferencia de tecnología como caso exitoso de la vinculación Universidad-Empresa". Estrategias para el impulso de la vinculación Universidad-Empresa. México, ANUIES.
- Castañeda, M. (1996). "Panorama de la vinculación en México". Vinculación entre los sectores académico y productivo en México y Estados Unidos. México, ANUIES.
- Castells, M. (2002). "Iniciativa empresarial e integración social". La Factoría. (17). Disponible en: <http://www.lafactoriaweb.com/articulos/castells17.htm>. Consultado: 15-I-2006.
- Chandler, A. (1962). Strategy and structure. Boston, MIT.
- CIT (1985). "Vinculación UNAM-Industria, marco analítico y normativo". Cuadernos.

1(2).

CONACYT (2002). "DECRETO por el que se aprueba y se expide el programa denominado Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2001-2006". Diario Oficial de la Federación. (12-01-2002): 2a-3ª sección.

CONACYT (2004). Informe general del estado de la ciencia y tecnología 2004. México, CONACYT.

CONACYT (2005). Consolidación del RENIECYT (tipo de solicitud). México, CONACYT. Disponible: [http://www.conacyt.mx/reniecyt/Consolidaci%F3n%20RNCYT%20\(Solicitud\).gif](http://www.conacyt.mx/reniecyt/Consolidaci%F3n%20RNCYT%20(Solicitud).gif). Consultado: 25-01-2006.

CONACYT (2006). Fondos mixtos. México, CONACYT. Disponible: [http://www.conacyt.mx/fondos/f\\_mixtos.html](http://www.conacyt.mx/fondos/f_mixtos.html). Consultado: 25-01-2006.

Covarrubias, J. M. (1996). Ideas sobre la formación de los ingenieros para el futuro. México, Fundación ICA.

COVI (1998). Hitoria. México, UNAM-COVI. Disponible: <http://dragon.dgsca.unam.mx/vinculacion/histotxt.html>. Consultado: 15-01-2006.

Daft, R. y K. Weick (1984). "Toward a model of organizations as interpretation systems." Academy of Management Review(9): 284-295.

Didrikson, A. (1992). Prospectiva de la educación superior. México, CISE-UNAM.

Dixon, N. (1994). The organization learning cycle: how we can learn collectively. London, McGraw Hill.

Duchêne, V. y E. Hassan (2005). key figures 2005 on science, technology and innovation towards a european knowledge area. Bruselas, European Comission.

Duncan, R. y A. Weiss (1979). Organizational learning: implications for organizational design. Research in organizational behaviour. B. Staw. Greenwich, CN, Jai. **1**: 75-123.

Fiol, C. y M. Lyles (1985). "Organizational learning." Academy of Management Review **10**: 803-813.

Fox Quesada, V. (2002). Decreto por el que se expide la ley del consejo nacional de ciencia y tecnología, y de reformas y adiciones a la ley para el fomento de la investigación científica y tecnológica. México, Presidencia de la República.

Fuente, J. R. de la (2000). "Acuerdo por el que se adscriben los programas universitarios y

- las áreas de la extinta Coordinación de Vinculación a las coordinaciones de de la Investigación Científica y de Humanidades". Gaceta UNAM, (6-03): 4.
- Gherardi, S. (2000). "Where learning is: metaphors and situated learning in a planning group." Human Relations **53**(8): 1057-1080.
- Gould Bei, G. (2002). La administración de la vinculación. México, SEP.
- Griffin, D., P. Shaw, et al. (1999). "Knowing and acting of uncertainty." Systemic Practice and Action Research **12**(3): 295-309.
- Henderson, R. y K. Clark (1990). "Architectural innovation: the reconstruction of existing product technologies and the failure of established firms." Administrative Science Quarterly **35**: 9-30.
- INFOTEC (2006). Descripción de la Institución. México, INFOTEC. Disponible: [http://www.infotec.com.mx/wb2/infotec/info\\_Descripcion\\_de\\_la\\_Institucion](http://www.infotec.com.mx/wb2/infotec/info_Descripcion_de_la_Institucion). Consultado: 25-01-2006.
- Johnson, B. y B. Lundvall (1994). "Sistemas nacionales de innovación y aprendizaje institucional". Comercio Exterior **44** (8).
- Klov Dahl, A. S. (1981). "A note on images of networks". Social networks. **3**: 197-214.
- Kochan, T. y M. U. (eds.) (1992). Transforming organizations. Oxford, Oxford University Press.
- Kodama, M. (2005). "Knowledge creation through networked strategic communities." Long Range Planning **38**: 27-49.
- Krogh, G. v., I. Nonaka, et al. (2001). "Making the most of your company's knowledge: a strategic framework." Long Range Planning **34**(421-439).
- Lam, A. (2000). "Tacit knowledge, organizational learning and societal institutions: an integrated framework." Organization Studies **21**(3): 487-513.
- Levin, D. Z. (2000). "Organizational learning and the transfer of knowledge." Organization Science **11**(6): 630-647.
- Levitt, B. y J. March (1988). "Organizational learning." American Review of Sociology(14): 319-340.
- Luna, M. (1999). "La visión del sector privado hacia la universidad pública: de semillero de guerrilleros a semillero de emprendedores". Gobierno, academia en México: Hacia una nueva configuración de relaciones. México, UNAM.
- McGrath, C., J. Blythe y D. Krackhardt (1997). "The effect of spatial arrangement on

- judgements and errors in interpreting graphs”. Social Networks **19**:223-242.
- Marsden, P. V. y E. O. Laumann (1984). “Mathematical ideas in social structural analysis”. Journal of Mathematical Sociology **10**: 271-294.
- Martínez Rizo (2000). Nueve retos para la educación superior. Funciones actores y estructuras. México, ANUIES.
- Mitchell, J. C. (1969). Social networks in urban settings. Manchester, Manchester University Press.
- Mitchell, J. C. (1974). “Social networks”. Annual Review of Anthropology **3**: 279-299.
- Montaño Hirose, L. (1998). “Metáforas y acción organizacional. Postmodernidad, lenguaje y sistemas autorregulados a partir de un estudio de caso en México”. Administración global: tensiones entre universalismo teórico y realidades sociales. México, UAM.
- Moreno, J. L. (1934). Who shall survive?: foundations of sociometry, group psychotherapy, and sociodrama. Washington, DC., Nervous and Mental Disease Publishing Co.
- Muthusamy, S. K. y M. A. White (2005). "Learning and knowledge transfer in strategic alliances: a social exchange view." Organization Studies **26**(3): 415-441.
- Nadel, S. F. (1957). The theory of social structure. New York, Free Press.
- Nonaka, I. y J. Johansson (1985). "Japanese management: what about the ‘hard’ skills?" Academy of Management Review(2): 181-191.
- Nonaka, I. y H. Takeuchi (1999). La organización creadora de conocimiento: cómo las compañías japonesas crean la dinámica de la innovación. Oxford, Oxford University Press.
- Nonaka, I., R. Toyama, et al. (2000). "SECI, Ba and leadership: a unified model of dynamic knowledge creation." Long Range Planning **33**: 5-34.
- OCDE (1997). Exámenes de las políticas nacionales de educación. México, educación superior. Paris, OCDE.
- OCDE (2002). Benchmarking industry-science relationship. Paris, OCDE.
- Ornelas, R. (1995). “La inversión en desarrollo tecnológico como elemento del liderazgo económico internacional. Algunas tendencias de la interacción estados-empresa”. La internacionalización del capital y sus fronteras tecnológicas. México, El Caballito, IIEc-UNAM.
- Pallán, C. (1997). “La pertinencia social de la vinculación universidad-empresa en

- México". Estrategias para el impulso de la vinculación universidad-empresa. México, ANUIES.
- Pfeffer, J. (2000). Nuevos rumbos en la teoría de la organización: problemas y posibilidades. México, Oxford University Press.
- Polanyi, M. (1958). Personal knowledge. Chicago, Chicago University Press.
- Popper, K. (1992). Conocimiento objetivo. Madrid, Tecnos.
- Radcliffe-Brown, A. R. (1940). "On social structure". Journal of the Royal Anthropological Society of Great Britain and Ireland **70**: 1-12.
- Robertson, M., H. Scarbrough, et al. (2003). "Knowledge creation in professional service firms: institutional effects." Organization Studies **24**(6): 831-857.
- Santoro, M. D. y Chakrabarti, A. K. (2001). Firm size and technology centrality in university-industry interactions. Massachusetts, MIT.
- Secretaría de Economía (2005). "Programa nacional de normalización 2005". Diario Oficial de la Federación. (9-V-2005): 1-655.
- Secretaría de Educación Pública (2001). Programa Nacional de Educación. México, SEP.
- Senge, P. (1990). The fifth discipline: the art and practice of the learning organization. London, Century Business.
- Simmel, G. (1955) Conflict and the web of group affiliations. Glencoe, Ill., The Free Press.
- Tempest, S., y K. Starkey (2004). "The effects of liminality on individual and organizational learning." *Organization Studies* **25**(4):507-527.
- UNAM (1997). Memoria 1997. México, UNAM. Disponible: <http://dgedi.estadistica.unam.mx/memo97/cv.htm#>. Consultado: 18-01-2006
- UNAM (1998). Memoria 1998. México, UNAM. Disponible: <http://www.planeacion.unam.mx/memoria/anteriores/1998/>. Consultado: 18-01-2006.
- UNAM (2000). Memoria 2000. México, UNAM. Disponible: <http://www.planeacion.unam.mx/memoria/2000/>. Consultado: 19-01-2006.
- UNAM (2000a). Secretaría de Investigación y Desarrollo. México, UNAM. Disponible: <http://www.unam.mx/vinculacion/index2.htm>. Consultado: 15-01-2006.
- UNAM (2001). Memoria 2001. México, UNAM. Disponible: <http://www.planeacion.unam.mx/memoria/2001/>. Consultado: 19-01-2006.

- UNAM (2002). Memoria 2002. México, UNAM. Disponible: <http://www.planeacion.unam.mx/memoria/2002/>. Consultado: 19-01-2006.
- UNAM (2003). Memoria 2003. México, UNAM. Disponible: <http://www.planeacion.unam.mx/memoria/2003/>. Consultado: 20-01-2006.
- UNAM (2004). Memoria 2004. México, UNAM. Disponible: <http://www.planeacion.unam.mx/memoria/2004/>. Consultado: 20-01-2006
- Varela, G. (1999). “Los patrones de vinculación universidad-empresa en Estados Unidos y Canadá y sus implicaciones en América Latina”. Gobierno, academia en México: Hacia una nueva configuración de relaciones. México, UNAM.
- Wasserman, S. y K. Faust (1994). Social network analysis: methods and applications. Cambridge, Cambridge University Press.
- Zuboff, S. (1988). In the age of the smart machine: the future of work and power. New York, Basic Book.

## Anexo 1

### Los Miembros del Comité:

Dr. Juan Ramón de la Fuente  
Rector de la UNAM

Mtro. Xavier Cortés Rocha  
Secretario General UNAM

Dr. Salvador Malo Alvarez  
Secretario de Planeación UNAM

Ing. Gerardo Ferrando Bravo  
Tesorero de la UNAM

Dr. Humberto Muñoz García  
Coordinador de Humanidades, UNAM

Fís. Sergio Reyes Luján  
Coordinador de Vinculación

Dr. Enrique Bazúa Rueda  
Director de la Facultad de Química, UNAM

Dr. René Millán Valenzuela  
Director del Instituto de Investigaciones  
Sociales, UNAM

Dr. Gustavo Chapela Castañares  
Director General del Instituto Mexicano del  
Petróleo

Ing. José Francisco Serrano Segovia  
Presidente del Consejo de Transportación  
Marítima Mexicana

Ing. Leopoldo Rodríguez Sánchez  
Director Adjunto de GIRSA, S.A. DE C.V.  
COVI Consejo Asesor de Vinculación

Dr. Leopoldo Henri Paasch Martínez  
Secretario Administrativo UNAM

Mtro. Gonzalo Moctezuma Barragán  
Abogado General UNAM

Dr. Francisco Bolívar Zapata  
Coordinador de la Investigación Científica

Mtro. José de Santiago Silva  
Coordinador de Difusión Cultural, UNAM

Dr. José Luis Fernández Zayas  
Director del Instituto de Ingeniería, UNAM

Dr. Francisco Xavier Soberón Mainero  
Director Instituto de Biotecnología, UNAM

Dr. Juan Antonio Montaraz Crespo  
Director de la Facultad de Estudios Superiores  
Cuautitlán-UNAM

Ing. Jaime Chico Pardo  
Director General de Teléfonos de México

Ing. José Giral Barnés  
Centro Mexicano de Gestión Empresarial, Fundación  
Roberto Medellín, S.C.

## Anexo 2

### Listado de Paquetes Tecnológicos y sus Fuentes de Información

(Fuente: Giral, J. y S. González. "Tecnología Apropiable", Editorial Alhambra, 2ª Ed., 1989, México, D.F.)

[Tecnología de Producto](#)

[Tecnología de Proceso](#)

[Tecnología de Producción](#)

[Tecnología de Equipo](#)

#### **Tecnología de Producto**

Descripción de producto.

Especificaciones de pruebas (para control de calidad).

Dibujos del producto (para producción y ensamble).

Normas y estándares oficiales aplicables al producto.

Memoria del cálculo del diseño del producto.

Modelo prototipo.

Manuales de operación del producto.

Manuales de mantenimiento de producto.

Manuales de control de calidad.

Información sobre usos y aplicaciones.

Fórmulas y composiciones.

Especificaciones de materiales y mezclas.

Listado de partes o insumos.

Instructivos de ensamble.

Especificaciones empaque.

Instructivo de manejo.

Exploración de proveedores de materias primas y componentes.

Suministro de información técnica y general sobre productos y mercados.

Realización de estudios de investigación y desarrollo sobre productos, mercados, empresas y economía nacional.

Análisis de la competencia.

Estudio integral de tarifas, fletes y seguros.

Pronósticos de mercados potenciales.

Análisis o evaluación de capital de inversión.

Especificaciones que requieren los procesos de los consumidores.

Servicios de procuración.

Servicios técnicos de venta.

\*Fuentes usuales de información: patentes, fabricantes de productos a un alto grado de creatividad incipiente por generación propia, datos del entorno vía centros de información especializados.

#### **Tecnología de Proceso**

Especificaciones del proceso para control de calidad.

Normas oficiales y estándares aplicables al proceso.

Memorias de cálculo del proceso.

Análisis de capacidades instaladas.

Descripción del proceso paso a paso.

Arreglo general.

Diagramas de flujo de proceso de bloques.

Balances de materiales y energía.

Base de cálculo de rendimientos.

Especificaciones de materias primas.

Especificaciones de reactivos auxiliares.  
Especificaciones de productos en proceso.  
Especificaciones de materiales de empaque.  
Especificaciones de productos terminados.  
Especificaciones de subproductos.  
Balance de materiales y energía.  
Diseño para tubería.  
Diseño para la instalación mecánica.  
Diseño para la instalación civil.  
Diseño para la instalación eléctrica.  
Manuales de operación.  
Manuales de mantenimiento.  
Reportes de laboratorio.  
Reportes de planta piloto.  
Análisis de los subproductos que se obtienen o se obtendrán.  
Análisis de posibilidades de nuevos procesos tecnológicos.

\*Fuentes usuales de información: firmas de ingeniería.

### **Tecnología de Producción**

Especificaciones del proceso para producción.  
Especificaciones del proceso para el control de calidad.  
Hojas de proceso con toda la información relevante para producción.  
Hojas de proceso con toda la información relevante para control de calidad.  
Normas oficiales y estándares de protección contra la contaminación  
Normas oficiales y estándares de tratamiento de desechos.  
Análisis de producción.  
Balance de materiales, cálculo diario, rendimientos, control de costos.  
Hojas de recálculo, postcálculo.  
Análisis de seguridad industrial.  
Manual de mantenimiento.  
Estudio relativo a los inventarios de producto terminado.  
Análisis de la capacidad instalada en las operaciones clave de transformación, armado y acabado.  
Manuales de servicios de planta.  
Formación de centros de documentación técnica.  
Diseño y puesta en práctica de sistemas de cómputo - procesamiento de datos.  
Análisis de las situaciones de patentes y restricciones de tipo legal de producción, ventas y usos.  
Manuales de organización y sistemas de ingeniería.  
Manuales de seguridad.  
Manuales de administración de la producción.  
Manuales de aseguramiento de calidad.  
Manuales de administración de inventarios, productos terminados, semiterminados y materias primas.  
Manuales de administración de manejo de materiales.  
Diseño de sistemas logísticos en suministro.  
Diseño de sistemas logísticos de manejo de materiales.  
Diseño de sistemas logísticos de distribución.

\*Fuentes usuales de información: firmas de ingeniería y consultoría.

### **Tecnología de Equipo**

Especificaciones de maquinaria y equipo.  
Especificaciones de instrumentos ? instrumentación.  
Partes de repuesto.  
Dibujos de herramientas o dispositivos.

Memorias de cálculo de equipo.  
Memorias de cálculo de instalaciones.  
Memorias de cálculo de las redes de servicios.  
Manuales de mantenimiento de equipo.  
Manuales de calibración de instrumentos.  
Instalación y arranque de maquinaria y equipo.  
Distribución de planta.  
Especificaciones de la planta - instalación.  
Especificaciones de las redes de servicios.  
Diseño arquitectónico ? estructura de planta.  
Planos de construcción y puesta en operación de la planta.  
Planos de construcción, suministro de maquinaria y equipo.  
\*Fuentes usuales de información: proveedores de materias primas y equipo

## Anexo 3

### Tecnologías Disponibles

[Patentes concedidas](#) || [Solicitudes de patentes nacionales](#) || [Solicitudes de patentes extranjeras](#) || [Software y material didáctico](#)

#### Patentes Concedidas

Ref.	Título	Dependencia	Inventores
4	Procedimiento para la preparación de películas a base de silicio amorfo dopado.	Instituto de Investigaciones en Materiales	William Francis Pickin, Stephen Muhl Saunders, Roberto López Monroy
5	Proceso de extrusión de perfiles a partir de aleaciones en Zn-Al-Cu.	Instituto de Investigaciones en Materiales	Gabriel Torres Villaseñor, José de Jesus Negrete Sánchez, Luis Alfredo Valdés Hernández.
6	Mejoras a método para pasivar aleaciones de Zn-Al-Cu.	Instituto de Investigaciones en Materiales	Luis Alfredo Valdes Hernández, Gabriel Torres Villaseñor, José de Jesus Negrete Sánchez.
7	Mejoras en pausterizador lento.	Instituto de Investigaciones Biomédicas	José Pablo Pérez Gavilán.
8	Método para depositar sobre un sustrato películas de óxido de aluminio y estaño.	Instituto de Investigaciones en Materiales	Armando Ortiz Rebollo, Roberto Monroy López.
9	Mejoras en dispositivo para transferencia controlada de carga a pilotes.	Instituto de Ingeniería	Manuel Aguirre Gandará.
10	Proceso enzimático para la extracción de aceite vegetal a partir de semillas o frutos.	Instituto de Biotecnología	Agustín López Munguía Canales.
11	Mejoras al proceso anodizado básico de aleaciones Zn-Al-Cu.	Instituto de Investigaciones en Materiales	Luis Alfredo Valdés Hernández, Gabriel Jorge Torres Villaseñor.
12	Proceso para preparar un biocatalizador con actividad enzimática de B-Galactosidasa.	Instituto de Biotecnología	Lidia Teresita Casas de Terres, Mariano García Garibay, Agustín López Munguía-Canales, Rodolfo Quintero Ramírez.
13	Sistema de detección bidimensional contador de electrones para microscopía electrónica en imágenes luminosas.	Instituto de Astronomía	Claudio Firmani Clement, Elfego Guillermo Ruíz Shneider, Luis Salas Casales, Leonel Gutiérrez Albores, Rogelio Adrián Enríquez Caldera, Gian Franco Bissiacchi Giraldi.
14	Procedimiento para obtener un reactivo antígeno útil para determinar indirectamente salmonella typhi.	Instituto de Biotecnología	Edmundo Calva Mercado, Guillermo Miguel Ruíz-Palacios y Santos, Antonio Verdugo Rodríguez, Yolanda López Vidal.
15	Sistema de Refrigeración Solar.	Instituto de Investigaciones en Materiales	Feodor Goldis Glaser.
16	Procedimiento para la obtención de antígenos de fluido vesicular del cisticercos de la Taenia solium.	Instituto de Investigaciones Biomédicas	Carlos Larralde Rangel, Juan Pedro Laclette, Rosa María Montoya, Tzipe Govenzensky, María Luisa Díaz Servin.
17	Proceso para la obtención de diversos productos con propiedades superconductoras y productos obtenidos.	Instituto de Investigaciones en Materiales	David Rios Jara, Enrique Guarner Lans, Roberto Escudero Derat, Gabriel Torres Villaseñor.
18	Composición adhesiva líquida para incrementar la retención de partículas sólidas en sistemas de filtración de aire ambiente.	Instituto de Investigaciones en Materiales	Ricardo Vera Graciano, Felipe de Jesús Ponce Aranda.
19	Sistema mejorado de discos biológicos rotatorios para tratamiento de aguas residuales.	Instituto de Ingeniería	Padmaabham Karunakaran Nair, Maileppallil Thankikamma Santhamma Nair, José Campos Alvarez, Luis Enrique Sansores Cuevas, Aarón Sánchez Juárez.
21	Proceso para preparar películas de sulfuro de cadmio altamente fotosensitivas para fotoconductores y para otros dispositivos ópticos y optoelectrónicos.	Instituto de Investigaciones en Materiales	Padmaabham Karunakaran Nair, Maileppallil Thankikamma Santhamma Nair, José Campos Alvarez, Luis Enrique Sansores Cuevas, Aarón Sánchez Juárez.
22	Equipo para determinar la calidad microbiológica de la leche y procedimiento para emplearlo.	Instituto de Investigaciones Biomédicas	José Pablo Pérez Gavilán-Escalante, Norma Hilda Vázquez Díaz, Rafaela Guadalupe Reyes Gallardo.
23	Procedimiento para la conservación de pescado por fermentación ácido-láctica.	Instituto de Investigaciones Biomédicas	José Pablo Pérez Gavilán-Escalante, Norma Hilda Vázquez Díaz, Antonia Olivares Martínez.
25	Procedimiento para controlar los contenidos de ácido pirúvico y plomo en la goma xantana.	Instituto de Biotecnología	Enrique Galindo Fentanes, María Eugenia Ramírez Guapo, José Fernando Flores Figueroa, Federico García Jiménez.
26	Reactor y procedimiento para la obtención de goma xantana.	Instituto de Biotecnología	Enrique Galindo Fentanes, María Eugenia Ramírez Guapo, José Fernando Flores Figueroa.
27	Dispositivo aplicador de recubrimientos electrolíticos en superficies metálicas.	Fac. de Química	Enrique Villarreal Domínguez.

31	Enrejado mecánico para formar las catorce redes de bravais para la enseñanza de cristalografía.	Instituto de Física	Adolfo Ernesto Cordero Borboa, José Amezcua López.
32	Procedimiento para la inmovilización de enzimas en mallas de nylon en la construcción de electrodos enzimáticos.	Instituto de Biotecnología	Enrique Galindo Fentánes, Juan Leodegario García Rojas, Manuel Rafael Alvarez-Icaza Bejar, Jaime Adolfo Pimentel Henkel.
34	Sistema para eliminar el juego en una transmisión de engranes.	Instituto de Ingeniería	Ricardo Chicurel Uziel.
35	Nuevo uso industrial de polivinil derrolidona en complejo con yodo como agente anticorrosivo en amalgamas dentales.	Fac. de Odontología	Martha Patricia Filloy Herrera, Javier Avila Mendoza, Federico Humberto Barcelo Santana.
37	Sistema motriz vertical para mediciones con interferómetros tipo michelson.	Instituto de Física	Alejandro Morales Mori, Alejandro Mendoza Allende, Jaime de Urquijo Carmona, Carmen Cisneros Gudiño, Anselmo González Trujillo.
38	Proceso mejorado para preparar y purificar el ácido 6-amino penicilánico (6-APA) preparado por hidrólisis enzimática.	Instituto de Biotecnología	José Daniel Carrasco Rosas, Lidia Teresita Casas de Terres, Rodolfo Quintero Ramírez, Fernando Bastarrachea Avilés, Francisco Gonzalo Bolivar Zapata.
40	Procedimiento para la obtención de ácido gluconico y fructuosa a partir de sacarosa.	Instituto de Biotecnología	Agustín López Munguía Canales, Francisca Aida Iturbe Chinas.
41	Procedimiento para la obtención de antígenos de trypanosoma cruzi.	Fac. de Medicina	Concepción Toriello Najera, Norma Leticia Bautista López, Rosa Laura Parra Torres, Paz María Salazar Shettino.
42	Procedimiento para obtener un biocatalizador con células con una permeabilidad controlada para la hidrólisis de la lactosa.	Instituto de Biotecnología	Edmundo Castillo Rosas.
43	Vehiculo automotor terrestre impulsado por una rueda única delantera con ángulo de viraje ilimitado y transmisión totalmente mecánica.	Instituto de Ingeniería	Enrique Jaime Chiucuriel Uziel.
44	Cámara para almacenamiento y transporte de preparaciones citológicas temporales.	Centro de Ciencias de la Atmósfera	Miguel Angel Meneses Pérez, Rafael Villalobos Pietrini.
45	Procedimiento para la obtención de nuevos complejos aminoacidatos de cobre mixtos a base de fenantrolinas feniladas como agentes anticancerígenos.	Fac. de Química	Lena Ruíz Azuara.
46	Procedimiento para la obtención de nuevos complejos aminoacidatos de cobre mixtos a base de fenantrolinas y sus derivados alquilados como agentes anticancerígenos.	Fac. de Química	Lena Ruíz Azuara.
47	Procedimiento térmico en cristales de halogenuros alcalinos con impurezas de europio, para mejorar sus propiedades de dosímetros y termoluminiscentes.	Instituto de Física	Ma. Ester Brandan Siques, Ana Elena Buenfil Burgos.
48	Procedimiento para incrementar la producción avícola de huevo mediante la sensibilización hormonal durante la incubación.	Fac. de Medicina	Enrique Antonio Pedernera Astegiano, María del Carmen Méndez Herrera.
49	Dispositivo disipador de energía.	Instituto de Ingeniería	Manuel Aguirre Gándara
50	Dispositivo eléctrico de asepsia para instalaciones de sala de intervenciones quirúrgicas.	Fac. de Medicina	José Jorge García Loya.
51	Reactor de flujo ascendente para el tratamiento de aguas residuales, por vía anerobia o anóxica.	Instituto de Ingeniería	Adalberto Noyola Robles.
52	Proceso fermentativo para obtener proteínas híbridas a partir de cepas de E. coli.	Instituto de Biotecnología	Francisco Bolivar Zapata, Guillermo Gosset Lagarda, Ramón de Anda Herrera, Rodolfo Quintero Ramírez, Alfredo Martínez Jiménez, Fernando Valle Baeza, Noemi Flores Mejía.
53	Procedimiento para la obtención de N-Ribitol-3,4-dimetilalanina (N-D-Ribitolxilidina) a partir de 4-nitrotolueno y soluciones de D-ribosa.	Fac. de Estudios Superiores - Zaragoza	José Ignacio Regla Contreras, Adelfo Reyes Martínez, Patricia Damaree Negrete.
54	Procedimiento para obtener poliésteres a bajas temperaturas.	Fac. de Química	José Joaquín Palacios Alquisira.
56	Procedimiento para obtener un biocatalizador con células.	Instituto de Investigaciones Biomédicas	Edmundo Castillo Rosales, Lidia Teresita Casas de Terres, Carlos Peña Malacara
57	Procedimiento para la extracción enzimática de pigmentos liposolubles a partir de productos vegetales.	Instituto de Biotecnología	David Rubio Hernández, Eduardo Bárzana García, Agustín López-Munguía Canales.
58	Rodador para la obtención de esferas pequeñas de monocristales.	Instituto de Física	Adolfo Ernesto Cordero Borboa.
59	Columna de flotación para recuperación de minerales por burbujeo.	Fac. de Ingeniería	Jorge Ornelas Tabares, José Manuel Uzquiano Pérez.
60	Motor de doble armadura de corriente trifásica para tracción vehicular.	Fac. de Ingeniería	Victor Manuel Pérez Amador Barrón, Juan Manuel Rojas Gómez.
61	Sistema de componentes habitacionales integrados	Centro de Investigaciones	Fernando Fernández Barba.

	con acoplamiento creciente.	en Diseño Industrial - Fac. de Arquitectura	
62	Tecnología relativa al proceso de producción de lodos inóculos para reactor UASB.	Instituto de Ingeniería UNAM - UAM	Adalberto Noyola Robles, Gloria Moreno Rodríguez, Oscar Armando Monroy Hermsillo, Jean Pierre Guyot
63	Equipo de congelación par la elaboración de preparaciones permanentes.	Centro de Ciencias de la Atmósfera	Miguel Angel Meneses Pérez, Alfredo Rodríguez Manjarrez.
64	Método para preparar películas mediante una flama.	Instituto de Investigaciones en Materiales	Stephen Muhl Saunders, William Francis Pickin Checkland, Rogelio Hernández Suárez, Roberto Monroy López
65	Procedimiento mejorado para purificar proteínas globulares con sitios catalíticos.	Fac. de Medicina	Arturo Edgar Zenteno Galindo.
66	Dispositivo amplificador y rectificador de oleajes.	Instituto de Ciencias del Mar y Limnología	Martín Merino Ibarra, Francisco Gerardo Ruíz Rentería, Miguel Angel Alatorre Mendieta.
67	Sistema mecánico para procesar semillas gramíneas.	Fac. de Química	Carmen Durán Bazúa, Miguel Rangel Silva.
68	Mejoras al sistema motriz vertical para mediciones tipo Michelson.	Instituto de Física	Alejandro Morales Mori, Alejandro Mendoza Allende, Jaime de Urquijo Carmona, Luis Gutiérrez, Anselmo González Trujillo.
69	Silo hexagonal de gran capacidad y rápida distribución.	Instituto de Investigaciones en Materiales	Baltazar Mena Iniesta
70	Proceso para producir la enzima penicilino amidasa en células de E. coli.	Instituto de Biotecnología	Rodolfo Quintero Ramírez.
71	Sistema electroquímico para la detección y superación de procesos corrosivos en concreto presforzado y reforzado*.	Fac. de Química	Enrique Villareal Domínguez.
72	Proceso para elaborar un alimento de alto valor nutricional para pacientes desnutridos y/o con intolerancia a la lactosa y su producto resultante.	Fac. de Química	Angela Sotelo López, Lucía Cornejo Barrera, Miguel Hernández Infante.
73	Papel viral triángulo chico para preparar material didáctico. (Modelo Industrial).	Fac. de Estudios Superiores - Cuautitlán	Eliseo Hernández Baumgarten.
74	Papel viral triángulo grande para preparar material didáctico (Modelo Industrial).	Fac. de Estudios Superiores - Cuautitlán	Eliseo Hernández Baumgarten.
75	Procedimiento para la obtención de goma xantana clarificada con bajo contenido de nitrógeno.	Instituto de Biotecnología	Enrique Galindo Fentanes, María Eguenia Ramírez Guapo, José Fernando Flores Figueroa, Federico García Jiménez, Jesús Torres Merino, Edmundo Brito de la Fuente.
76	Nuevo uso industrial de piquero A, como agente molusquida.	Instituto de Química	Manuel Jiménez Estrada, Javier Taboada Ramírez, Alejandro Cruz Reyes
77	Equipo portátil para obtener y analizar líquido ruminal y orina.	Fac. de Medicina Veterinaria y Zootecnia	Jan Bouda, Leopoldo H. Paasch Martínez, Rudolf Dvorak, Adolfo Kunio Yabuta Osorio, Jaroslav Doubek, Samuel G. Jardon Herrera.

\* Solo para sublicenciamiento

## Solicitudes de patentes nacionales

Ref.	Título	Dependencia	Inventores
10	Reflectores asimétricos para concentrar ondas de choque.	Instituto de Física	Fernando Enrique Prieto Calderon, Achim, Max Loske Mehiling
12	Proceso anerobio-anoxico-aerobio con recirculación y tanques separados para el tratamiento avanzado de aguas residuales.	Instituto de Ingeniería	Adalberto Noyola Robles, Blanca Elena Jiménez Cisneros, Juan Manuel Morgan Sagastume
13	Procedimiento para obtener niacin adenin dinucleotido por vía fermentativa.	Fac. de Estudios Superiores - Cuautitlán	Jaime Alvarez de la Cuadra Jacobs, Andrés Romero Rojas, José Camacho Machín, Susana Patricia Miranda Castro
19	Procedimiento diseño y síntesis para la obtención de peptidos sintéticos de estructura (Ax)n-(As)n-As capaces de formar derivados beta carbolinos para sustratos fluorogénicos de enzimas hidrolasas.	Instituto de Biotecnología	Gustavo Rode Sánchez, Mario Antonio Alejandro Bayón Caso, Lourival Domingos Possani Postay
27	Sintonizador para sistemas de extracción de energía de oleaje que opera por resonancia	Instituto de Ciencias del Mar y Limnología	Steven Peter Czitrom Baus
28	Nuevo uso industrial de polímeros iónicos a base de compuestos N-óxidos, y método de obtención de los	Institutos de Ingeniería e Investigaciones en	Octavio Manero Brito, Judith Cardoso Martínez, María Teresa

	mismos.	Materiales UNAM - UAM	Orta Ledezma, Blanca Estela Jiménez Cisneros
29	Sondas de ADN <i>Taenia solium</i> y <i>Taenia saginata</i> .	Fac. de Medicina	Ana Flisser Steinbruch, Verónica Vallejo Ruíz, Diana María Ortíz García, Alger Chapman, Nina M. Agabian, Kevin G. Mossie
30	Procedimiento enzimático para obtener tortillas de maíz que conserven mejor sus propiedades de textura durante su vida de anaquel.	Instituto de Biotecnología	-----
31	Estructura modular desmontable (Modunam).	Fac. de Arquitectura	Juan Gerardo Oliva Salinas
32	Sistema anaerobio de lecho expandido.	Instituto de Ingeniería	Ilgovan Kuppusamy Ammal, Roberto Briones Méndez
33	Silo solar hexagonal.	Instituto de Investigaciones en Materiales	Baltasar Mena Iniesta
34	Nuevo procedimiento de extrusión de polímeros y aparato que aplica este procedimiento.	Instituto de Investigaciones en Materiales	Baltasar Mena Iniesta
35	Ánodos de sacrificio.	Instituto de Investigaciones en Materiales	Julio Alberto Juárez Islas
36	Uso de adenosina para curar la cirrosis hepática.	Instituto de Fisiología Celular	Victoria Chagoya de Sánchez, Rolando Hernández Muñoz
37	Estructura modular desmontable.	Fac. de Arquitectura	Juan Gerardo Oliva Salinas
38	Kit de diagnóstico para afecciones respiratorias del cerdo*	Fac. de Estudios Superiores - Cuautitlán	José Abel Ciprián Carrasco, Susana Elisa Mendoza Elvira
39	Vacuna contra la pleuroneumonía contagiosa porcina*.	Fac. de Estudios Superiores - Cuautitlán	José Abel Ciprián Carrasco, Susana Elisa Mendoza Elvira
40	Planta de tratamiento para flujos pequeños.	Instituto de Ingeniería	Adalberto Noyola Robles, Juan Manuel Morgan Sagastume
41	Humedales artificiales de flujo horizontal o vertical.	Fac. de Química	Víctor Manuel Luna Pabello, Carmen Durán Bazúa.

\* Solo para sublicenciamiento

## Solicitudes de patentes extranjeras

Ref.	Título	Dependencia	Inventores	País
1	Reflectores multifocales compuestos para concentrar ondas de choque.	Instituto de Física	Fernando Enrique Prieto Calderon, Achim Max Loske Mehling	Alemania
2	Equipo portátil para obtener y analizar líquido ruminal.	Fac. de Medicina Veterinaria y Zootecnia	Jan Bouda, Leopoldo H. Paasch Martínez, Rudolf Dvorak, Adolfo Kunio Yabuta Osorio, Jaroslav Doubek, Samuel G. Jardon Herrera	E.U.A.
3	Equipo portátil para obtener y analizar líquido ruminal.	Fac. de Química	Jan Bouda, Leopoldo H. Paasch Martínez, Rudolf Dvorak, Adolfo Kunio Yabuta Osorio, Jaroslav Doubek, Samuel G. Jardon Herrera	Canadá

## Software y material didáctico

Ref.	Título	Dependencia	Autores
1	Banco de datos e información periódica programa de cómputo.	-----	Margarita Almada de Ascencio, José Argueta Ramírez, Roberto Guerra Millán, Héctor F. Delgado Andrade.
3	Programa Anaind	Instituto de Ingeniería	Adalberto Noyola Robles, Graciela Muñoz Ramírez.
4	Programa Anadom	Instituto de Ingeniería	Adalberto Noyola Robles, Graciela Muñoz Ramírez.
5	Programa Anapeq	Instituto de Ingeniería	Adalberto Noyola Robles, Graciela Muñoz Ramírez.
6	Banco de datos de galaxias espirales con barras.	Instituto de Astronomía	Jose Antonio García Barreto, Barbara S. Pichardo Silva.
8	Programa Esfera	Instituto de Física	Ramón Garduño Juárez
9	Sistema Simtec	Instituto de Geología	Juan Contreras Pérez
10	Integra Unix	Fac. de Ciencias	Humberto Carrillo Calvet, Luis Nava Fernandez, José Rodríguez.
11	Intra Dos	Fac. de Ciencias	Humberto Carrillo Calvet, Luis Nava Fernandez, Fernando Tapia Salinas.
12	Sistema de análisis para	Instituto de Geología	Jorge Lira, Rosario Landgrave

			imágenes digitales.
13	Laboratorio de Mecánica	Centro de Instrumentos	Héctor Covarrubias Martínez, Fernando Flores Camacho, Leticia Gallegos Cazares, Eduardo José Vega Murguía, Humberto Albornoz Delgado, Juan Salvador Pérez Lomelí.
14	Laboratorio de Luz Óptica	Centro de Instrumentos	Héctor Covarrubias Martínez, Fernando Flores Camacho, Leticia Gallegos Cazares, Eduardo José Vega Murguía, Humberto Albornoz Delgado, Juan Salvador Pérez Lomelí.
15	Laboratorio de Calor	Centro de Instrumentos	Héctor Covarrubias Martínez, Fernando Flores Camacho, Leticia Gallegos Cazares, Eduardo José Vega Murguía, Humberto Albornoz Delgado, Juan Salvador Pérez Lomelí.
16	Laboratorio de Fluidos	Centro de Instrumentos	Héctor Covarrubias Martínez, Fernando Flores Camacho, Leticia Gallegos Cazares, Eduardo José Vega Murguía, Humberto Albornoz Delgado, Juan Salvador Pérez Lomelí.
17	Laboratorio de Ciencias Naturales	Centro de Instrumentos	Héctor Covarrubias Martínez, Fernando Flores Camacho, Leticia Gallegos Cazares, Eduardo José Vega Murguía, Humberto Albornoz Delgado, Juan Salvador Pérez Lomelí.
18	Laboratorio de Sonido	Centro de Instrumentos	Héctor Covarrubias Martínez, Fernando Flores Camacho, Leticia Gallegos Cazares, Eduardo José Vega Murguía, Humberto Albornoz Delgado, Juan Salvador Pérez Lomelí.
19	Laboratorio de Electricidad	Centro de Instrumentos	Héctor Covarrubias Martínez, Fernando Flores Camacho, Leticia Gallegos Cazares, Eduardo José Vega Murguía, Humberto Albornoz Delgado, Juan Salvador Pérez Lomelí.
20	Laboratorio de Astronomía	Centro de Instrumentos	Héctor Covarrubias Martínez, Fernando Flores Camacho, Leticia Gallegos Cazares, Eduardo José Vega Murguía, Humberto Albornoz Delgado, Juan Salvador Pérez Lomelí.
21	Banco de datos de información Mexinv	Centro de Información Científica y Humanística	Margarita Almada de Ascencio, Héctor F. Delgado Andrade, Roberto Guerra Milligán, José Argueta Ramírez.
22	Envase y embalaje para exportación	Fac. de Arquitectura	Pedro Pablo Mercado Carrillo, José Luis Solleiro Rebolledo, Antonio Galán Alcalá, Dora María Rodríguez Maya.
23	Programa Sección	Instituto de Ingeniería	Abel Jiménez Castañeda, Moises Berezowsky.
24	Programa Perfhid	Instituto de Ingeniería	Abel Jiménez Castañeda, Moises Berezowsky.
25	Programa Nfondo	Instituto de Ingeniería	Abel Jiménez Castañeda, Moises Berezowsky.
26	Programa Fallai	Instituto de Ingeniería	Abel Jiménez Castañeda, Moises Berezowsky.
27	Programa Fallasat	Instituto de Ingeniería	Abel Jiménez Castañeda, Moises Berezowsky.
28	Programa Fallap	Instituto de Ingeniería	Abel Jiménez Castañeda, Moises Berezowsky.
29	Programa Transi	Instituto de Ingeniería	Abel Jiménez Castañeda, Ramón Domínguez Mora.
30	Herramientas de acceso a Internet	Fac. de Ingeniería	Agustín de Jesús Astorga de Riquier, José Luis Cano García, Pedro López Urzúa.
31	Multident	Fac. de Odontología	Ma. del Rocío Sánchez López, Laura Ortega Navarro, María Antonieta Rodríguez Rivera, Ruth Delgado Contreras, José Antonio Alcántara López.
33	Integra Dos/Cc++.1.	Fac. de Ciencias	Humberto Carrillo Calvet, Antonio Carrillo Ledesma, Luis Nava Fernández.
34	Integra Windows/C++.1.	Fac. de Ciencias	Humberto Carrillo Calvet, Fernando Tapia Salinas, Luis Nava Fernández.
35	Diente de Sierra Dos/C++.1.	Fac. de Ciencias	Humberto Carrillo Calvet, Oscar Rafael García Regis, Luis Alonso Nava Fernández.

Anexo 4  
**Guión de entrevista: *La Secretaría de Innovación y Desarrollo-  
UNAM***

---

**SECCIÓN 1: Información general sobre la SID**

1.1 La SID

1.1.1 ¿Cuál es el tamaño de la SID?

1.1.1.1 Número de trabajadores

1.1.1.2 Producción (proyectos, patentes)

1.1.1.3 ¿Cuántos proyectos de vinculación se han tenido? (tipo –empresas, osc, gobierno-)

1.1.2 ¿Cuáles son las principales actividades de la SID y cuáles son sus productos/servicios más representativos? En el proceso de vinculación ¿Dónde se ubicarían?

1.2 ¿Dónde se ubican las actividades de la SID?

1.2.1 ¿Cuál segmento de la sociedad atiende?

1.2.2 ¿Dónde desempeña sus principales actividades?

1.2.2.1 Tipo de operaciones, logística, adquisiciones

1.3 Competidores

1.3.1 ¿Cuál es la clave del desempeño de la SID?

1.3.2 ¿Cómo está posicionada la SID en comparación con IES y Centros de Investigación del país y con el principal competidor?

1.3.3 ¿Cuál fue la posición de la SID en la vinculación a nivel nacional los últimos tres años?

1.3.3.1 Innovación, tiempo para preparar la oferta, tiempo para desarrollar el servicio, calidad y fiabilidad, costos, integración del servicio, personalización, eficiencia.

1.3.4 ¿Cuáles son las principales características de la vinculación en términos de su concentración y desarrollo?

1.3.5 ¿Cuántos competidores tiene la SID?

1.3.5.1 Número de competidores, líder o seguidor, distribución de la vinculación en torno del principal producto/servicio.

#### 1.4 Complejidad

1.4.1 ¿Cuales son los principales asuntos para la SID en términos de impacto o desempeño?

1.4.1.1 Portafolio: rango de servicio/producto

1.4.1.2 Producto (producto más representativo): número de componentes/partes/administración de las actividades, relaciones con los proveedores, tecnología involucrada, competencias/habilidades requeridas.

1.4.1.3 Sistema: (producto más representativo: relación con los clientes.

#### 1.5 Administración del personal

1.5.1 ¿Cuáles son las principales características de los empleados?

1.5.1.1 Contratación de personal (base, honorarios, consultoría), rotación de personal, promedio, edad, sexo.

1.5.2 ¿Cuál es el nivel educativo de los empleados?

1.5.2.1 Porcentaje de empleados con primaria, secundaria, preparatoria, licenciatura, maestría, doctorado, postdoctorado.

#### 1.6 Procesos claves de la organización

##### 1.6.1 Organigrama

1.6.2 ¿Cuáles son los principales procesos organizacionales? ¿Cuántos empleados están involucrados en tales procesos? Operación, apoyo.

1.6.3 ¿Cuales son las actividades desempeñadas por cada unidad de la organización en el principal proceso de la SID?

1.6.3.1 Responsabilidad, colaboración, administración de las actividades internas (estas no son actividades llevadas a cabo completamente por otras unidades de la organización)

1.6.4 ¿Cuáles son las relaciones ínter funcionales?

1.6.4.1 Vertical, horizontal

## **SECCIÓN 2: Infraestructura tecnológica**

### **2.1 Hardware**

2.1.1 ¿Cuántas PC tiene la SID (en relación con el número de empleados)?

2.1.2 ¿Usan herramientas multimedia?

2.1.2.1 Número de escáneres, grabadores de CD, Web cam, otras herramientas multimedia

2.1.3 ¿Qué tipo de arquitectura en red ha sido desarrollada?

2.1.3.1 Número de usuarios con correo electrónico, número de posiciones con acceso a Internet, número de servidores LAN.

2.1.3.2 Existencia de Intranet, conectados vía modem, conexión directa, Internet (vía Web).

2.1.4 ¿Cómo es la comunicación con los clientes?

2.1.4.1 Tipo de flujos de información con los clientes: tipo de integración durante las fases de la oferta, el proyecto y la implementación.

### **2.2 Software**

2.2.1 ¿Cuales son los principales programas usados para:

-Transferir y distribuir información dentro de la SID?

Intranet, sitio WEB, Portal, Groupware, ERP.

2.2.2 Almacenamiento de la información y el conocimiento.

Data Warehouse, EDMS, base de datos orientada a objetos, archivo, Project Database.

2.2.3 Comunicación con gente externa.

Intranet, Extranet, Groupware, CD-Rom, programas de cadena de oferta, EDI.

2.2.4 ¿Cuándo han sido introducidas estas herramientas (más de tres años, hace tres años, están en fase de implementación)?

2.2.5 ¿Cuál es la frecuencia de su uso (algunas veces, frecuentemente, siempre)?

2.2.6 ¿Cómo han sido difundidas (solo a una persona, en una unidad de la organización, en mas de una unidad de la organización)?

### 2.3 Apoyo para los procesos específicos

2.3.1 En los procesos (indicar uno), ¿que hardware y software es usado? Especificar las herramientas de cada herramienta usada.

### 2.4 Proximidad entre la unidad de cómputo y la dirección de la SID?

Miembros internos o externos

Provee indicaciones generales sobre las adquisiciones.

Contribuye a determinar la estrategia de la SID con lo relacionado con las TIC.

Reportan directamente al secretario de la SID.

Administran el mantenimiento.

Promueven la actualización del personal sobre cuestiones de cómputo.

Desarrolla aplicaciones y personalizaciones.

#### 2.4.1 Qué porcentaje del presupuesto es dedicado a las TIC

Hardware, software, apoyo y entrenamiento.

### 2.5 Personal para TIC.

2.5.1 Porcentaje del personal que trabaja en el área de las TIC.

2.5.2 Horas de entrenamiento anuales (para los que trabajan en la unidad de TIC y los que no).

2.5.3 El entrenamiento es interno o externo.

2.5.4 ¿Cual es la frecuencia con la que se organizan cursos de actualización?

## **SECCIÓN 3: Descripción del proceso operativo**

### 3.1 Mapeo del proceso seleccionado.

3.1.2 ¿Cuales son las principales actividades?

3.1.3 ¿Quiénes están involucrados en tales actividades?

3.1.4 ¿Cuáles son los principales flujos físicos y de información?

3.1.5 ¿Cuáles de esos flujos apoyan y cuáles obstaculizan?

3.2 Identificación del conocimiento crítico.

3.2.1 ¿Qué conocimientos y competencias son requeridos para desempeñar cada actividad?

Técnico, científica, administrativa.

¿Qué decisiones deben ser tomadas?

¿Quién toma las decisiones?

¿Qué conocimiento se requiere para tomar decisiones?

¿Cuáles mecanismos facilitan el uso de este conocimiento?

¿Qué barreras obstaculizan el uso de ese conocimiento?

3.3 Cambios relevantes

3.3.1 ¿Qué cambios relevantes han tenido lugar en el proceso?

3.3.2 ¿Por qué razones?

3.3.3 ¿Con qué efectos?

## SECCIÓN 4: Conocimiento organizacional

Antes de iniciar la entrevista, las fases de los procesos de conocimiento deben ser definidas: las fases pueden ser definidas de la siguiente manera:

1. Adquisición del conocimiento (generación y asimilación de fuentes externas);

2. Capitalización y reuso;

3. Transferencia distribución.

El entrevistador debe explicar las diferentes fases

Entonces, para cada fase se deben responder las siguientes preguntas.

4.1 Desafíos en cada fase.

4.1.1 ¿Qué tan importante es la fase de \_\_\_\_ para la competitividad en la vinculación?

Muy importante, importante, no muy importante

4.1.2 ¿Existe presupuesto para apoyar esta fase?

4.1.3 Barreras para \_\_\_\_ de conocimiento.

4.1.4 Cultura de los empleados.

4.1.5 ¿Cómo apoya la institución el cambio cultural?

## 4.2 Palancas

4.2.1 ¿Cómo la organización apoya la \_\_\_\_ de conocimientos (formas, herramientas y metodologías)?

4.2.2 ¿Qué tipo de conocimiento es \_\_\_\_?

4.2.3 ¿Quién \_\_\_\_ el conocimiento en la organización?

4.2.4 ¿Qué palancas fortalecen la \_\_\_\_ de conocimiento?

TIC: tecnología de punta, agentes móviles, minería de datos, sitios Web, intranets, extranet, portales.

Sistemas administrativos: benchmarking, asistencia personalizada, nuevo personal.

Mecanismos organizacionales: CKO, responsabilidades difusas... Para cada nivel implementado discutirlo.

Funcionalidad y su relevancia dentro de la organización.

La siguiente sección está dedicada a la descripción de los beneficios del conocimiento organizacional en los términos de:

- Efectividad.
- Efectos

## 4.3 Desempeño del conocimiento organizacional

4.3.1 ¿Con qué frecuencia la organización se refiere a sus experiencias pasadas para diseñar nuevos proyectos?

(Siempre, casi siempre, algunas veces, casi nunca, nunca)

4.3.2 ¿Se han detectado dificultades en el uso de las nuevas TIC?

4.3.3 ¿Es difícil recuperar conocimiento del pasado?

Algunas dificultades pueden ser:

- Encontrar y recuperar conocimiento necesario.
- Aplicar el conocimiento adquirido a diferentes contextos.
- Normalizar el conocimiento.

4.3.4 El conocimiento disponible usualmente:

- es conocimiento obsoleto y poco preciso.
- Las referencias a la gente están perdidas.

4.3.5 ¿Cuáles son las principales conductas de las personas y los grupos que trabajan los proyectos?

B1. Los individuos y grupos usan las metas estratégicas y los objetivos de los procesos de innovación para enfocar y priorizar su desempeño y sus actividades de aprendizaje.

Esta es la combinación de conductas que resultan en actitudes dirigidas a la elección de metas de aprendizaje de acuerdo a las prioridades de los procesos de innovación. La administración juega un papel crucial al desarrollar estrategias institucionales y trasladarlas a necesidades concretas de mejora con el fin de que los recursos humanos sean comprometidos.

B2. Consideran a los proyectos individuales y grupales como oportunidades para desarrollar conocimiento.

La gente considera a la experimentación y al aprendizaje como parte del objetivo de cada proyecto de innovación. Las fallas no son condenadas sino son vistas como experiencias que pueden proveer conocimiento para posteriores actividades de innovación. Al planear y administrar proyectos de innovación, la administración presta mucha atención a balancear los objetivos a corto plazo con la necesidad de desarrollar y difundir conocimiento a toda la organización.

B3. Los individuos usan parte del tiempo/recursos para experimentar con nuevas soluciones.

La gente tiene recursos libres, en términos de tiempo y/o presupuesto que puede destinar a actividades que están explícitamente dirigidas a desarrollar conocimiento o probar nuevas soluciones. Los administradores generalmente dejan a la gente un alto grado de libertad para decidir como usar esos recursos libres para obtener innovaciones con las que ellos están personalmente comprometidos.

B4. Los individuos integran el conocimiento entre las diferentes fases de la innovación.

La gente transfiere y recupera información de una fase a otra en el proceso de innovación (i.e. entre diseño y manufactura, entre servicio y diseño) percibiendo las diferentes fases del proceso de innovación para estar estrechamente relacionado entre ellas. Las barreras organizacionales, de espacio y tiempo que puedan emerger en esta transferencia son derrotadas gracias a la administración y cultura de la transferencia e integración de conocimiento.

B5. Los individuos transfieren conocimiento entre diferentes ciclos de innovación.

La gente hace explícita y comunica la experiencia entre diferentes procesos y proyectos de innovación. Son conscientes del valor de compartir el conocimiento adquirido en diferentes procesos/proyectos de innovación y reconocen la importancia que esto tiene para la organización. Igualmente, cuando se enfrenta con un nuevo problema la gente conscientemente busca en experiencias previas que puedan ser relevantes.

B6. Los individuos abstraen el conocimiento de la experiencia y los generalizan para aplicarlo en nuevos procesos/proyectos.

La gente analiza sus experiencias para intentar identificar el conocimiento y la información que realmente es importante y pueda ser aplicado en otras situaciones.

B7. Los individuos incrustan el conocimiento, haciendo el conocimiento disponible a otras al incorporarlo en soportes, como reportes, bases de datos, indicadores de producto y procesos que puedan ser ampliamente diseminados a través del tiempo.

B8. La gente intenta asimilar y usar conocimiento de fuentes externas.

La gente actúa con la consciencia de que actores externos (competidores, universidades, centros de investigación, etcétera), que aun cuando no estén directamente involucrados en un proceso de innovación, pueden ser fuentes valiosas de conocimiento que pueden ser exitosamente combinados con el conocimiento interno.

¿En qué medida cada una de las anteriores conductas han sido vistas en un equipo de operación de proyectos?

Nunca

Raramente

Poco frecuente

Muy frecuente

Cotidiana

#### 4.4 Desempeño del proceso operativo

4.4.1 Cuales beneficios se pueden observar en el proceso de vinculación gracias al conocimiento disponible

4.4.2 ¿Cómo pueden medirse esos beneficios?

Corto plazo para ejecutar el proceso.

Bajo costo

Mejora soluciones disponibles

Los individuos trabajan mejor en equipo.