



Universidad Nacional Autónoma de México
Programa de Posgrado en Ciencias de la Administración

Procesos de Innovación y
Cadenas de Valorización del Conocimiento

(El caso de los Centros de Investigación en Tecnología de Información y Comunicaciones -CITIC- en el D.F.)

T e s i s

Que para optar por el grado de:

Doctora en Ciencias de la Administración

Presenta:

Eva Tecuanhuey Sandoval

Comité Tutor

Tutor principal:

Dr. Leonel Corona Treviño
Facultad de Economía, UNAM

Dra. María de Lourdes Álvarez Medina
Facultad de Contaduría y Administración, UNAM

Dr. Sergio Javier Jasso Villazul
Facultad de Contaduría y Administración, UNAM

Ciudad de México, junio de 2017



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



Agradecimientos

Al Comité Tutorial, a los miembros del jurado y a todos mis maestros por lo que he recibido de ellos durante todos estos años.

A Médica Sur, por la influencia que tuvo en mi empeño por alcanzar esta meta.

A mi familia y a todos mis amigos por el enorme apoyo que siempre me han brindado. Con amorosa dedicación a mis cinco nietos: Rebeca, Aura, Albert, Sofía y Victoria, y al recuerdo de mis padres: Socorro y Pompeyo.

Al Mtro. Alberto Mayorga por la oportunidad que me dio para desarrollar mi potencial profesional.

Al Dr. Mucio Moreno Portillo por su reconocimiento y apoyo.

Al Dr. Leonel Corona, especialmente, por su exigencia y paciencia, y porque me permitió participar en los proyectos de la DGAPA-UNAM durante la elaboración de mi tesis de Doctorado; PAPIIT "Conocimiento y redes para la innovación tecnológica en los servicios" ES308106-2. PAPIIME "Innovación ante la sociedad del conocimiento: Enfoques y problemas" (PE304207) y, Aplicación de la Prospectiva a los servicios innovadores e intensivos en conocimiento ante la crisis iniciada en 2008: Potencialidades de México en el contexto global (PE303512).

"Como alumna y aprendiz de científica social del Dr. Leonel Corona Treviño, se que el mayor y mejor homenaje y agradecimiento que puedo hacerle a mi maestro es demostrar que los conocimientos y la actitud desplegada durante su tutoría ponen en alto el esfuerzo que significa su dedicación a cientos de alumnos que seguiremos alimentando la necesidad de saber cómo transformar nuestra realidad con la inspiración casi artística del desarrollo científico que nos ha inculcado."

*Eva Tecuanhuey Sandoval
(25/07/2012)*



Ficha Metodológica

Disciplina de estudio	Ciencias Administrativas.
Área de conocimiento	Procesos de Innovación.
Especialidad	Cadena de valorización del conocimiento.
Objeto de estudio	Centros de Investigación en Tecnologías de Información y Comunicaciones(CITIC) en el D.F., considerados por la Encuesta del INEGI del 2001.
Problema abordado	Por qué las actividades de los CITIC están poco orientadas a los procesos de innovación tecnológica.
Finalidad	Comprender por qué los CITIC no se orientan a los procesos de innovación tecnológica, a partir del concepto de cadena de valorización del conocimiento.
Tipo de investigación	Exploratoria-cuantitativa-cualitativa-interpretativa.
Método aplicado	Método descriptivo y análisis cualitativo.
Técnicas	Estadística descriptiva. Entrevista enfocada y análisis del discurso.
Aportación	Importancia de la cadena de valorización del conocimiento orientada al mercado para la integración de la investigación científica a procesos de innovación.
Autora	M.E.G.C.T. Eva Tecuanhuey Sandoval
Tutor principal, comité tutorial y sínodos.	Dr. Leonel Corona Treviño, Dra. María de Lourdes Álvarez Medina, Dr. Javier Jasso Villazul, Dr. Ryzard Rózga y Dr. Arturo Torres Vargas.



Resumen

La investigación “Procesos de Innovación y Cadena de Valorización del Conocimiento”, analiza a 13 grupos de investigación en Tecnologías de Información y Comunicaciones (CITIC) en el D.F., con el **objetivo** de comprender por qué estos centros participan poco en procesos de innovación tecnológica con empresas que incrementen el valor agregado de la economía y que fortalezcan la industria de las TIC en México, lo que constituye **el problema** de esta investigación.

Método de investigación: El análisis de la problemática se hizo con base en técnicas de los métodos cuantitativos y cualitativos de las Ciencias Sociales: Estadística descriptiva, entrevista enfocada y análisis del discurso.

Hallazgos: La investigación demuestra que el concepto teórico metodológico “cadena de valorización del conocimiento” permitió:

1. Guiar la investigación analítica y confirmar que el resultado de las actividades de Investigación y Desarrollo de los CITIC se dirige hacia donde la normatividad institucional determina, lo que está relacionado con el origen y trayectoria de las instituciones¹.
2. Detectar el “valor de desarrollo” y del “código de comportamiento institucional”, conceptos subyacentes al marco ideológico cultural de las instituciones y sus investigadores, propios del sistema jurídico-normativo al que pertenecen.
3. Comprender por qué existen dos tipos de CITIC: los orientados al mercado académico-científico con servicios tecnológicos como actividad suplementaria; y los CITIC orientados al mercado de servicios y productos tecnológicos con actividad académico-científica.
4. Comprender que el estudio de los procesos de innovación, como fenómeno complejo, desde las ciencias de la administración, involucra la multidisciplinariedad.

¹ Conjunto de leyes, códigos, políticas, normas, reglamentos que rigen la trayectoria institucional de los CITIC.



Conclusión: Los CITIC generan valor para el mercado, ya sea en cadenas de valorización académico-científicas, o empresariales, mediante servicios tecnológicos en procesos de innovación tecnológica. Estas cadenas de valorización del conocimiento están determinadas por el origen y la trayectoria de las instituciones a las que los CITIC pertenecen.

La conclusión de esta tesis aplica al grupo de centros de investigación analizados, por lo que no pretende ampliarlas al conjunto de CITIC del país.

Propuestas y aportaciones: Se propone la formación de Centros de Investigación y Desarrollo de Innovaciones (CIDIn), como organismos intermedios, facilitadores, integradores o de enlace, que formen redes de innovación para vincular las necesidades de conocimientos, tanto de las empresas como de los investigadores e instituciones públicas, de carácter científico, tecnológico y de servicios, para el desarrollo de soluciones tecnológicas que demanden los sectores público, social y empresarial.

La aportación principal de esta tesis es la utilidad de los conceptos cadena de valorización del conocimiento, valor de desarrollo y código de comportamiento institucional para comprender el quehacer cotidiano de los individuos y sus instituciones y cómo estos conceptos explican su razón de ser. Por ello, deben considerarse para el diseño de estrategias de cambio, indispensables para la innovación y la gestión tecnológica.

Lo más relevante de la aportación en el campo del conocimiento de las ciencias de la administración, particularmente en el de la cultura organizacional, es subrayar el carácter multidisciplinario de la gestión de la innovación.

Limitaciones de la investigación. Queda pendiente para *futuras investigaciones* el tratamiento de las siguientes preguntas:

¿Por qué la innovación no es una actividad más dinámica en la clase empresarial mexicana?

¿Por qué en la Ley de Ciencia y Tecnología se enfatiza la necesidad del desarrollo de la innovación en los centros académicos más que en las empresas?



Abstract

The research “Innovation Processes and Chain of Knowledge Assessment” analyzes 13 research groups in Information and Communication Technologies (ITC Centers) in Mexico City, in order to understand why these centers are minimally involved in technological innovation processes with companies to increase the value added of the economy and to strengthen the ICT industry in Mexico, which is the problem addressed in this research.

Research methods: The analysis of the problem was based on techniques of quantitative and qualitative methods of social sciences: descriptive statistics, focused interview and discourse analysis.

Findings: Research shows that the theoretical and methodological concept "chain of knowledge assessment" allowed:

1. To guide analytical research and confirm that the result of the Research and Development activities of the ITC Centers, goes where institutional norms determined, which is related to the origin and history of institutions.
2. Detecting the “development value” and “institutional behavior code” which are elements within the ideological and cultural framework of the institutions and their researchers, as well as of the legal and regulatory system to which they belong.
3. To understand why there are two types of ITC Centers: the academic and scientific market-oriented with technological services as a sideline, and ITC Centers technology products and services market oriented with academic and scientific activity.
4. To understand that the study of innovation processes, as a complex phenomenon, from management science, involve a multidisciplinary approach.

Conclusion: ITC Centers create value for the market, either in chain of academic-scientific assessment, or business, through technological services related to innovation processes. These chains of exploitation of knowledge are determined by the origin and history of the institution where the ITC Centers belong.



The conclusion of this thesis applies to the research group analyzed, so it is not intended to enlarge the set of ITC centers in the country.

Proposals and contributions: The research results allow proposing the formation of Research and Development Centers of Innovation (R&DC) as intermediate agencies, facilitators, integrators or link, which could form innovation networks to connect the knowledge needs of both, companies and public researchers/institutions within the field of science, technology and service to develop technological solutions demanded by the public, social and business sectors.

The main contribution of this thesis is the use of the concepts “Chain of knowledge assessment”, “development value” and “institutional behavior code” to understand the daily lives of individuals and their institutions and how these concepts explain their own reason to be. Those concepts should be considered for designing change strategies which are essential for innovation and technology management.

The highlight of the contribution in the field of knowledge of management science, particularly in the organizational cultures, is to emphasize the multidisciplinary nature of the innovation management.

Research limitations. The following questions remain for future research treatment:

Why innovation is not a more dynamic activity in the Mexican business class?

Why does the science and technology law highlight the need of development on innovation at the academic centers, but not in business?



Contenido	Página
Presentación	1
Capítulo 1. Introducción: Los centros de investigación en tecnologías de información y comunicaciones (CITIC) y su participación en procesos de innovación.	5
1.1. La importancia de la investigación científica y tecnológica en el desarrollo de las tecnologías de información y comunicaciones (TIC).	5
1.1.1. La investigación, el desarrollo, los procesos de innovación en TIC y su impacto en la economía.	6
1.1.2. El papel de la investigación en las instituciones de educación superior y la vinculación de los centros de investigación con las empresas.	10
1.2. La participación de los CITIC en procesos de innovación orientados por las empresas en México.	20
1.2.1. Los centros públicos de investigación y sus vínculos con las empresas para producir valor hacia el mercado.	20
1.2.2. Pregunta de investigación, objetivos y explicación que contribuye a comprender el problema.	28
Capítulo 2. Método: Procesos de innovación determinados por la estrategia, las redes de innovación y la valorización del conocimiento.	30
2.1. Marco conceptual de los procesos de innovación y de la cadena de valorización del conocimiento.	30
2.1.1. Dirección estratégica hacia la innovación, cadena de valor y valorización del capital intelectual.	35
2.1.2. Redes de innovación y otros enfoques de redes sobre la innovación.	43
2.2. La construcción del enfoque teórico, estratégico y metodológico.	55
2.2.1. El tratamiento epistemológico. La comprensión teórica del fenómeno.	56
2.2.2. La cultura organizacional como sustento teórico de análisis del comportamiento de las organizaciones e individuos.	68
Capítulo 3. Resultados: Los centros de investigación en tecnologías de información y comunicaciones en el D.F.	84
3.1. Los CITIC y la forma como se presentan a la sociedad	85



3.1.1. Los CITIC y su aportación principal a través de sus páginas web.	85
3.1.2. El carácter académico de los CITIC relativo a centros de docencia e investigación.	88
3.2. Los CITIC, según la institución de la que dependen.	92
3.2.1. Los centros de la UNAM.	92
3.2.2. Los CITIC del IPN y la UAM.	99
Capítulo 4. Análisis: Origen institucional del carácter académico, de la orientación hacia servicios tecnológicos y del estímulo a la innovación en los CITIC	101
4.1. Instrumentación metodológica: Presencia de las dimensiones teóricas a través del método de análisis.	103
4.1.1. Marco de referencia, análisis de los sujetos y objeto de estudio: La entrevista enfocada, conversación para captar ideas principales y valores sustantivos.	105
4.1.2. Estrategia de innovación, redes de conocimiento y valorización del conocimiento.	108
4.2. Caracterización final de los CITIC.	115
4.2.1. El valor de desarrollo en el código de comportamiento institucional y la cadena de valorización del conocimiento entre lo académico y los servicios tecnológicos.	116
4.2.2. CITIC académicos y de servicios tecnológicos: dos resultados por efecto de la acción del Estado.	128
Capítulo 5. Discusión y propuesta: Cadena de valorización del conocimiento orientada a la innovación.	143
5.1. Las reformas a la Ley de Ciencia y Tecnología.	145
5.1.1. La innovación: Actriz principal de las reformas a la Ley de Ciencia y Tecnología (2009).	146
5.1.2. Las unidades de vinculación y transferencia de conocimiento en la Ley de Ciencia y Tecnología.	156
5.2. La formación de centros de investigación y desarrollo de innovaciones (CIDIn).	163
5.2.1. La empresa y los organismos gubernamentales como protagonistas fundamentales de los procesos de innovación y los cambios en los centros de I&D tradicionales.	166



5.2.2. Los actores de la innovación que parecen ocultos, las estructuras funcionales para la innovación y la cadena de valor de los CIDIn.	171
Capítulo 6. Conclusiones: Reformas institucionales para el estímulo y apoyo a la cadena de valorización del conocimiento orientada a la innovación.	187
6.1. Los CITIC participan poco en procesos de innovación porque no tienen esa orientación institucional ni tienen los estímulos necesarios para hacerlo.	187
6.2. Los servicios tecnológicos para empresas son la aportación de los CITIC a los procesos de innovación y oportunidad para un importante salto tecnológico de éstas.	189
6.3. Los CITIC conforman un sistema de producción académica de autoconsumo nacional pero los conocimientos que producen son insumos para la innovación internacional por la cadena de valorización del conocimiento que los rige.	191
6.4. El valor de desarrollo académico y científico sigue siendo rector de la Ley de Ciencia y Tecnología.	193
6.5 Los centros de investigación y desarrollo de innovaciones son una necesidad como organismos articuladores, intermedios, entre la investigación científica, el desarrollo tecnológico y las exigencias del mercado de los servicios tecnológicos.	195

Gráficas, Tablas y Esquemas

Capítulo	Pág.
Capítulo 2	
Esquema 1. Modelo ideal de Sistema Nacional de Innovación	32
Esquema 2. Cadena de valor genérica	40
Esquema 3. Modelo conceptual simple de flujos de conocimiento	50
Esquema 4. Cultura organizacional	75
Tabla 1. Matriz metodológica para el análisis de las entrevistas enfocadas y del discurso en los documentos normativos.	78
Capítulo 3	
Tabla 2. Total de CITIC a entrevistar	84
Tabla 3. Importancia de las primeras 10 características de los CITIC	86
Tabla 4. Clasificación y análisis de información de los CITIC a través de sus	87



páginas Web	
Tabla 5. Producto de la actividad de los CITIC, según lo que declaran en su Misión	90
Tabla 6. Principales líneas de investigación de los CITIC analizados	91
Tabla 7. Investigadores de los CITIC de la UNAM	93
Tabla 8. Artículos producidos por los CITIC de la UNAM	94
Tabla 9. Patentes registradas por los CITIC de la UNAM	94
Tabla 10. Tesis dirigidas y terminadas por los CITIC de la UNAM	95
Capítulo 4	
Esquema 5. Conocimientos de los CITIC en la cadena de valor de servicios tecnológicos	113
Esquema 6. Conocimientos de los CITIC en la cadena de valor de servicios académicos	114
Tabla 11. Peso relativo del conocimiento de los CITIC en las Actividades Estratégicas de las dos cadenas de valor en las que participan.	114
Esquema 7. Mapa mental. Conexiones significativas entre las ideas principales que concentran el valor sustantivo de las tres dimensiones estratégicas.	117
Esquema 8. Mapa mental. Valor de desarrollo: Naturaleza académica de los CITIC, su relación con el mercado y estímulos para servicios tecnológicos	121
Tabla 12. Tránsito del valor de desarrollo al código de comportamiento institucional	124
Tabla 13. CITIC Académicos con Servicios Tecnológicos	130
Tabla 14a. Análisis de resultados de las entrevistas correspondiente a la primera dimensión estratégica: Estrategia de Innovación	136
Tabla 14b. Análisis de resultados de las entrevistas correspondiente a la segunda dimensión estratégica: Redes de innovación	137
Tabla 14c. Análisis de resultados de las entrevistas correspondiente a la tercera dimensión estratégica: Valorización del capital	138
Tabla 15. Análisis del discurso de los documentos normativos	139
Tabla 16. Estructura lógica de la investigación: O-P-E-M-R	142
Capítulo 5	
Esquema 9. Estructura funcional y de conocimientos de un CIDIn para el desarrollo de innovaciones.	178
Esquema 10. Funcionamiento del CIDIn por proyectos de innovación impulsados por emprendedores.	179
Esquema 11. Actividades estratégicas de la cadena de valor del CIDIn.	181



Esquema 12. Funcionamiento del CIDIn por proyectos de innovación impulsados por investigadores.	185
Capítulo 6	
Esquema 13. Producción académica de autoconsumo nacional y para el mercado externo sin operaciones comerciales	192
Bibliografía	199

Anexos	Pág.
Anexo 1. Los CITIC de la Encuesta del INEGI, 2001.	210
Anexo 2. Misión de los CITIC analizados.	214
Anexo 3. CITIC y sus líneas de investigación a través de sus páginas Web	216
Anexo 4. CITIC y sus productos y servicios a través de sus páginas Web	218
Anexo 5. CITIC y sus campos de conocimiento a través de sus páginas Web	220
Anexo 6. Guión de entrevista para la investigación de campo	222
Anexo 7. Programas de estímulos académicos de la UNAM	225
Anexo 8. COPEI: Bases para la clasificación, promoción y otorgamiento de estímulos al personal académico del CINVESTAV	234
Anexo 9. Ley orgánica UAM	240
Anexo 10. Facultades del Consejo General de Ciencia, Tecnología e Innovación en las Reformas a la Ley de Ciencia y Tecnología, junio de 2009.	242
Anexo 11. Principios Orientadores del Apoyo a la Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación, Artículo 12, CAPÍTULO III, de la Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación reformada.	243
Anexo 12. Instrumentos de Apoyo a la Investigación Científica, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación, SECCIÓN I, Disposiciones Generales, Capítulo IV, Artículo 13, de la Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación reformada.	247
Anexo 13. Del Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación, SECCIÓN III, Artículo 21, de la Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación reformada.	248
Siglas y Abreviaturas	249
Glosario de Términos	251



Presentación

En el seminario de Economía y Administración de la Ciencia y la Tecnología del posgrado de la facultad de Economía de la UNAM¹, se han discutido un conjunto de temas sobre la innovación tecnológica. En particular, se ha trabajado el proyecto “Redes Institucionales para la Innovación Tecnológica: El papel del sistema de centros de investigación tecnológica”, con el objetivo de avanzar en la comprensión de la participación de agentes institucionales para fomentar y llevar a cabo los procesos de innovación tecnológica, considerando tanto ramas económicas de especialización involucradas, como su relativa concentración en polos de innovación.

Como parte de los resultados obtenidos en dicho proyecto se identificaron polos de innovación tecnológica² (Corona.L., 2005) y se ha puesto atención en relaciones interinstitucionales que dan lugar a las actividades de investigación y desarrollo y a los procesos de invención, innovación³ (Tecuanhuey E., 2008) y difusión de nuevos productos, servicios y procesos productivos, observando especialidades en actividades económicas y capacidades tecnológicas ubicadas en instituciones, empresas⁴, localidades y regiones.

Los objetivos específicos de dicho proyecto han apuntado hacia la revisión de conceptos y tipologías sobre el papel de los centros de investigación (CI) en los procesos de innovación, la caracterización de la innovación tecnológica del polo de innovación en los centros y en las empresas, el análisis de las redes institucionales que contribuyen al ambiente innovativo del polo, la identificación del papel de los centros de investigación considerando su ubicación en las cadenas de valorización del conocimiento y los impactos de las actividades de investigación y desarrollo (IyD) de los CI en las mismas instituciones y en el entorno del polo de innovación.

La investigación que se presenta para la obtención del grado de doctora en Ciencias de la Administración: “Procesos de Innovación y Cadena de Valorización del Conocimiento”,

¹ Dirigido por el Dr. Leonel Corona Treviño.

² Ver Glosario de Términos.

³ Ver Glosario de Términos.

⁴ En este trabajo se considera a las empresas como los agentes determinantes de la innovación, tanto por su vocación social como por la orientación de sus conocimientos, lo que da sentido al papel que juegan en



y que se deriva de los intereses del seminario mencionado, analiza a algunos Centros de Investigación en Tecnologías de Información y Comunicaciones (CITIC) en el D.F.⁵, respecto de la forma como participan en el mercado a través de su vínculo con “clientes” y con base en la cadena de valorización del conocimiento, la cual se define como el conjunto de actividades que los CITIC y sus investigadores hacen para intercambiar o difundir conocimientos por los ingresos que reciben.

A través del análisis se buscó la comprensión de la participación de estos agentes institucionales específicos (CITIC y sus investigadores) en procesos de innovación tecnológica, identificando aquellos factores que permitan explicarla.

Los resultados de la investigación se organizaron de la siguiente forma:

El capítulo 1, Introducción, denominado “Los centros de investigación en tecnologías de información y comunicaciones (CITIC) y su limitada participación en procesos de innovación”, presenta el conjunto de elementos que constituyen el planteamiento del problema: los resultados de la encuesta del INEGI publicada en el 2002, donde se da cuenta de la mínima transferencia tecnológica de los centros de investigación en tecnologías de información y comunicaciones hacia la industria, la poca comercialización de los productos de la investigación, así como la mayor proporción de autoconsumo de los resultados de dicha investigación. Asimismo, en este capítulo se justifica el tema de investigación orientado a las tecnologías de información y comunicaciones (TIC) por el papel histórico que juegan en el desarrollo de la economía mundial y su expresión en la economía mexicana; la importancia que se ha asignado, en los últimos 25 años, a las actividades de investigación y desarrollo de las Instituciones de Educación Superior (IES) para el desarrollo y crecimiento económico y, finalmente, la problemática específica de los centros públicos de investigación en México y el mundo respecto de su participación en procesos de innovación. Así, se plantea el problema y la pregunta de investigación, los objetivos y la explicación que contribuye a comprender el problema.

la sociedad, tomando en cuenta la naturaleza del sistema capitalista en el que se desenvuelve la economía mexicana.

⁵ El D.F. es considerado uno de los 4 tipos de regiones de innovación que existen en el país. (Corona, 2005)



En el capítulo 2 llamado “Procesos de innovación determinados por la estrategia, las redes de innovación y la valorización del conocimiento”, se expone el marco teórico desarrollado con la revisión de la literatura y el enfoque metodológico aplicado en la investigación: definición del problema, las herramientas de análisis y los conceptos teóricos que guían la investigación. A través de este marco conceptual se atienden los temas clave de esta investigación: procesos de innovación y cadena de valorización del conocimiento en el contexto de la cultura organizacional porque esta investigación se enfoca al quehacer de los CITIC y sus investigadores en términos de sus motivaciones, valores, principios y normas; es decir, en términos de por qué y para qué producen conocimientos. De ello se deriva la reflexión epistemológica acerca de la pertinencia del uso del método cualitativo en las ciencias sociales y del comportamiento, particularmente para el caso del análisis de la información que resultó de las entrevistas y del análisis del discurso contenido en los documentos normativos de las instituciones analizadas.

En el capítulo 3 “Los centros de investigación en tecnologías de información y comunicaciones en el D.F.” se caracteriza a los CITIC analizados y sus perfiles, considerando los resultados de la investigación de campo. En este capítulo se expone la forma como los CITIC se presentan a la sociedad a través de sus páginas Web, sus informes públicos, y se identifica su principal aportación a la sociedad: las actividades productivas de los CITIC en forma cuantitativa, sus líneas de investigación y campos del conocimiento en que trabajan.

El capítulo 4 se dedica al análisis de los resultados de la investigación cualitativa por lo que se ha llamado “Origen institucional de la orientación productiva de los CITIC” y da cuenta de los resultados de la investigación de campo a través de las entrevistas enfocadas realizadas a los directores de los CITIC y del análisis del discurso de documentos normativos de la actividad laboral de los investigadores, con el objetivo de identificar el valor de desarrollo⁶ de los CITIC y sus investigadores, así como el código de comportamiento institucional⁷ que explica sus actividades. Los resultados obtenidos

⁶ Uno de los valores de la cultura con que operan las instituciones y las personas que las integran. (Ver Glosario de Términos para definición).

⁷ Se refiere al significado del conjunto de principios y valores individuales e institucionales que explican el comportamiento más amplio de instituciones e individuos. (Ver Glosario de Términos para definición).



se esquematizan en dos tipos de cadenas de valorización del conocimiento: la que se arma en torno a servicios tecnológicos empresariales y la correspondiente a servicios académicos. Asimismo se explicitan el valor de desarrollo y el código de comportamiento organizacional que permiten comprender el quehacer de los investigadores⁸ y de los centros o instituciones⁹ en las que se desempeñan.

En el capítulo 5 se ofrece la discusión de las reformas a la Ley de Ciencia Tecnología e Innovación, de junio del 2009, con el objetivo de contextualizar la propuesta de formación de Centros de Investigación y Desarrollo de Innovaciones (CIDIn) derivados de centros de investigación y desarrollo tecnológico, de instituciones de educación superior, o de empresas, con base en la formación de cadenas de valorización del conocimiento orientadas a la innovación que pudieran ser uno de varios ejemplos de estructura y funcionalidad de las Unidades de Vinculación y Transferencia del Conocimiento propuestas en la Ley.

Y finalmente, en el capítulo 6, se presentan las conclusiones respecto de los objetivos planteados y la explicación que contribuye a comprender el problema. Se exponen también conclusiones relacionadas con la producción de autoconsumo nacional en la actividad académica de producción de profesionales y su aportación al acervo internacional de conocimientos para la innovación tecnológica en empresas que saben aprovecharlos; la contribución de los conocimientos de los CITIC en las dos cadenas de valor en las que participa; las correspondientes a las reformas a la Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación y las que se refieren a la necesidad de estructurar nuevos centros de investigación y desarrollo de innovaciones que trabajen con cadenas de valorización del conocimiento orientadas a la innovación. La reflexión última que se hace en este trabajo de investigación es que se requieren reformas institucionales para apoyar la valorización del conocimiento que se necesita: el conocimiento en procesos de innovación comandados por aquellos agentes capaces de producir, distribuir, valorizar y materializar el crecimiento de la riqueza social en el país.

⁸ Agentes institucionales, sujetos de estudio específicos en esta investigación.

⁹ Organizaciones que han trascendido el quehacer laboral específico para erigirlo sobre un tejido ideológico-cultural que les da razón social de existencia (Ballina, 2000).



Capítulo 1

Introducción: Los centros de investigación en tecnologías de información y comunicaciones (CITIC) y su participación en procesos de innovación.

Las TIC son las tecnologías de finales del siglo XX. Ya en los años de la séptima década, la industria de la computación, la informática, la electrónica y las telecomunicaciones irrumpieron en el nuevo patrón tecnológico, sobre el cual, se desarrollaría una nueva época de producción de mercancías y de procesos de producción y distribución de éstas. Las TIC, por su capacidad de distribuir información a todos los rincones de la tierra y fuera de ella (usos espaciales y astronómicos) se han constituido en la plataforma tecnológica sobre la cual descansa gran parte de la competitividad de las empresas, el crecimiento económico, el desarrollo y la reorganización social. Es por ello de crucial importancia entender cómo el desarrollo de estas tecnologías depende de la investigación y la actividad innovativa en la que participan los centros de investigación públicos y privados.

De acuerdo con el Dr. Corona, las políticas públicas, en los tres niveles de gobierno, se enfrentan a situaciones inéditas para encontrar los mecanismos que impulsen los procesos de innovación y su relación con los objetivos de desarrollo económico en estas nuevas condiciones (Corona, 2005)

1.1. La importancia de la investigación científica y tecnológica en el desarrollo de las tecnologías de información y comunicaciones (TIC).

La investigación que se presenta consideró como datos relevantes para el planteamiento del problema la importancia de los procesos de innovación en tecnologías de información y comunicaciones (TIC) y su impacto en toda la economía, tanto en el nivel teórico como en lo referente a indicadores de la economía mundial y en México¹⁰, así como los datos de los resultados de la encuesta a centros de investigación y desarrollo de TIC en el sector educativo y de investigación científica, sobre la comercialización de

¹⁰ México cuenta con un débil perfil en innovación tecnológica (Corona, 2005).



los proyectos de investigación en estas tecnologías o la transferencia tecnológica hacia la industria, presentados por el INEGI en el 2002.¹¹

Se atendió, también, al papel que juegan las Instituciones de Educación Superior (IES) como generadoras de las sinergias necesarias para que el conocimiento impacte a la economía y la sociedad, según los principales organismos internacionales para el desarrollo económico sostenible y, como parte de ellas o derivado de su enfoque ideológico-cultural, el papel de los centros de investigación y desarrollo.

Asimismo, se toman en cuenta los resultados de distintas investigaciones que presentan aspectos relevantes de la vinculación universidad-gobierno-industria y que conforman el contexto temático en el que se ubica la relación entre los centros de investigación y las empresas, tanto en su enfoque internacional, como en el ámbito nacional. Finalmente, se aborda la problemática específica de los centros públicos de investigación que se ha planteado en México, de parte de tres estudiosos del fenómeno¹², para contribuir a generar valor económico con el resultado de sus conocimientos.

1.1.1. La investigación, el desarrollo, los procesos de innovación en TIC y su impacto en la economía.

A partir de 1971 el lanzamiento del primer microprocesador de Intel cambió la historia tecnoeconómica del mundo. Este salto tecnológico dio origen al mundo de la ubicuidad de la computación y las telecomunicaciones digitales porque los chips eran poderosos, baratos y abrían enormes posibilidades a la tecnología y a los negocios (Pérez C., 2004)

La relevancia del estudio de los procesos de innovación en la industria de las TIC, enfocando su ubicación territorial se ha puesto de manifiesto en distintos trabajos sobre el tema. Varios estudiosos (Rózga, 2003 y Olivares 2003) de los fenómenos económico-administrativos y sociales opinan que en el análisis de la realidad económica y social empieza a predominar el enfoque de la economía basada en el conocimiento, debido entre otras razones, al desarrollo de las tecnologías avanzadas de informática y

¹¹ Pertenecientes a 3 universidades públicas (Universidad Autónoma de México, Universidad Autónoma Metropolitana e Instituto Politécnico Nacional), y a 3 instituciones no gubernamentales (Universidad La Salle, Instituto Tecnológico Autónomo de México y Fundación Rosenblueth), todos ellos, participantes en la Encuesta sobre Investigación y Desarrollo en Tecnologías de Información y Comunicaciones realizada por el INEGI en el año 2001.



telecomunicaciones, las cuales, en la expansiva situación mundializadora han afectado sensiblemente los referentes de las actividades productivas y sociales por sus efectos en la articulación de la estructura económica, procesos productivos y trayectorias tecnológicas en que se sustenta el desarrollo humano en general.

Esta situación se identifica como una verdadera revolución científico técnica en el proceso de globalización social que explica la búsqueda del incremento de la competitividad y que responde, también, a la incertidumbre de las economías, lo que ha incidido cada vez más en el desarrollo de la informática y el auge del conocimiento, como factores decisivos en la búsqueda de soluciones alternativas, tanto para la economía, como para la sociedad en general (Negrín 2003).

El conocimiento y la inteligencia humana se van imponiendo como recursos de la producción moderna desplazando relativamente a otros factores tradicionales como determinantes de la economía, de tal manera, que ambos fenómenos, el desarrollo de las TIC y el proceso de globalización económica, se retroalimentan.

Por ello, claramente se dice que uno de los rasgos más notables de la globalización económica es el desarrollo y la expansión de las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación que por su capacidad expansiva y velocidad de desarrollo, pueden abolir fronteras, distancias y han revolucionado los modos de aprendizaje y los métodos de trabajo en las empresas.

Pero tanto la creciente importancia del capital intelectual y social en los procesos de desarrollo económico, como la permanente competencia entre las economías nacionales al seno de la economía globalizada permiten concluir que paralelamente al aumento de la importancia de esta economía, aumentan también en importancia las economías regionales y locales (fenómeno llamado a veces la “paradoja de la globalización”). El análisis de las interrelaciones entre lo que conforma hoy la participación en la economía global y lo que es la economía basada en el conocimiento puede explicar el desarrollo regional-local (Rózga 2003).

Por otra parte, pero en íntima relación con lo anterior, diversos estudios indican que el dinamismo de la innovación tecnológica ha crecido en forma exponencial durante los

¹² José Luis Solleiro, Silvia Almanza e Hilda Hernández



últimos treinta años impulsado aparentemente por los avances sustanciales continuos de las tecnologías de la información (TI). La disponibilidad de información en cualquier momento y en cualquier lugar, con un bajo costo relativo, ha propiciado que se identifique a la actual sociedad como “sociedad del conocimiento”.

Se considera que éste es y será uno de los fenómenos más importantes y de mayor impacto en las décadas por venir y que la convergencia absoluta de las TI y en particular de los protocolos de comunicaciones, consolidarán el fenómeno de ruptura de fronteras, el cual, con sus diferentes impactos, transformará definitivamente la vida del ser humano, sus organizaciones y sus sociedades (Vega, R. 2003).

Ya desde el concepto de la Nueva Economía, una corriente de pensamiento pone énfasis en las características de su desenvolvimiento y particularmente el de la productividad laboral atribuida al stock neto de capital en tecnología de información por hora laboral. Los representantes de esta corriente encuentran que, en el peor de los casos, las TIC contribuyen en casi el cincuenta por ciento de la elevación de la productividad laboral (Sánchez G. 2000).

Así, las TIC también son consideradas la punta de lanza del avance tecnológico -con un acelerado proceso de innovación, fundado en las actividades permanentes de generación de conocimiento (IyD)-, la base para la difusión del Internet y su uso para el creciente comercio electrónico. La producción, difusión y uso de TIC son distintos entre y dentro de los países, continúan separándose y su importancia económica sigue creciendo (OECD 2002).

Las brechas que existen entre los diferentes países respecto del uso y aprovechamiento de las TIC se explican, en parte, en el hecho de que las TIC pueden considerarse como tecnologías complejas (González 2004)¹³, cuyas innovaciones y su difusión son el resultado de la interacción de actores que reciben conocimiento, lo procesan y lo envían a su vez a otros actores de una red.

¹³ Aquellos productos y procesos que no pueden ser entendidos completamente y de manera suficiente por un individuo experto de tal suerte que sea capaz de comunicar los detalles a lo largo del tiempo y del espacio. Sugiere múltiples actores realizando diferentes actividades que implican intercambio de conocimiento, prototipos, dinero, regulaciones, etc., es decir, de intermediarios (Kash y Rycraft 2000).



La contribución de la también llamada Economía de la Información, al desarrollo económico y su total funcionamiento, se relaciona con la cantidad de recursos dedicados a las nuevas tecnologías de información, en términos del consumo, la inversión o el esfuerzo innovador. La inversión en capital físico desempeña un papel importante en el crecimiento porque amplía y renueva el capital social y permite incorporar a las nuevas tecnologías en el proceso de producción. La inversión en TIC ha sido el componente más dinámico de tal inversión en años recientes. Los datos disponibles para un número de países de la OCDE demuestran que la inversión en TIC se elevó de menos del 10% del total de la inversión no residencial en el sector de los negocios en los primeros años de los 80's, a entre el 10% y el 35% en el 2000, cuyas proporciones más elevadas se observan en los Estados Unidos, Finlandia y Australia (OECD 2002).

Desde el 2002 el sector de las TIC apoyó el crecimiento real y el nivel global que introdujo el dinámico funcionamiento de los países fuera de la OCDE, particularmente en la producción y exportaciones y el crecimiento de su mercado doméstico¹⁴.

Actualmente el sector de las TIC representa alrededor del 8% del producto del sector de los negocios de éstos países y emplea a alrededor de 15 millones de personas. Las principales 250 firmas de TIC (representan aproximadamente el 70% del empleo en el sector de las TIC de los países mencionados) crecieron en 12% durante el 2007, y sus ganancias mundiales alcanzaron los 3.8 trillones de dólares (OECD, 2008).

La industria de las TIC ha estado apoyada por constantes flujos de capital de riesgo. Aproximadamente la mitad de las adquisiciones fronterizas estuvieron relacionadas con valores de la industria de las TIC (170 billones de dólares). Esta industria en los países gastó cerca de dos y media veces en I&D que la industria automotriz o farmacéutica (130 billones de dólares a precios del 2000). Las ramas de actividad más dinámicas fueron especialmente en servicios y software. El sector de los negocios tiene alrededor de 1 millón de investigadores y la mitad se encuentra en los Estados Unidos. Las prioridades de investigación se enfocan a las tecnologías básicas de la siguiente generación de productos y los nuevos desarrollos se interesan por los retos del cambio climático y la salud de las personas. Aproximadamente el 25% de los gastos en I&D en TIC lo realizan sectores distintos al de las TIC (OECD, 2008).



En México, la tendencia mundial también se manifiesta. Entre 1994-2004, el PIB de las TIC creció al 11.8% promedio anual, frente al 2.5% del PIB nacional, por lo que aumentó la proporción de la industria de las TIC en el PIB total pasando del 1.9% en 1994 al 4.5% en 2004 (INEGI 1988-1999, INEGI 1995-2000, INEGI 1996-2001, INEGI 1997-2002, INEGI 2002-2004).

No obstante este dinamismo, llama la atención la información que arrojó la encuesta del INEGI, sobre investigación y desarrollo de las TIC en los centros de investigación que se ha mencionado, particularmente por el hecho de que sólo el 38% de los resultados de las investigaciones han previsto su comercialización; casi el 80% de los CITIC depende de instituciones de educación superior (pública y privada), y el uso de las investigaciones corresponde fundamentalmente a los centros de investigación (64%); el 39%, a instituciones educativas; sólo el 20% a empresas comerciales; el 19% a la industria de cómputo y el 16% a la industria electrónica y de telecomunicaciones.

Asimismo, según la tabla de los requerimientos de los proyectos para llegar al mercado, en el futuro inmediato, el 59% de los proyectos necesitaban más desarrollo teórico y el 53%, alianzas para su uso y difusión (Ver Anexo 1)¹⁵.

Revisando más datos de dicha encuesta, sabemos que el tipo de proyectos de investigación y desarrollo en informática se estructuró casi en forma equitativa entre la investigación mixta, la investigación básica y el desarrollo tecnológico, en tanto que los proyectos de transferencia tecnológica se mantuvieron con una participación muy baja, de alrededor del 3%, casi constante entre 1995 y 2001.

1.1.2. El papel de la investigación en las instituciones de educación superior y la vinculación de los centros de investigación con las empresas.

Ya desde la década de los 80's del siglo XX y hasta nuestros días, la discusión acerca de la importancia de la participación del mundo académico en la creación más activa de valores para el mercado ha subrayado la relación universidad-industria.

¹⁴ OECD Information Technology Outlook 2008 Highlights.

¹⁵ En el documento publicado se aclara que no se trata de un muestreo: "Los resultados presentados son aplicables sólo a los centros de investigación encuestados. 36 CITIC's". Asimismo, se presenta el listado de instituciones encuestadas y el área donde se hace la investigación y desarrollo en TIC, pero no aparecen los nombres de los centros como tales.



Para la Global University Network of Innovation (GUNI), el papel de las IES es el reto más significativo porque está relacionado con las cambiantes perspectivas del conocimiento en sí mismo, las que están influyendo claramente en el papel y la responsabilidad de las universidades en la sociedad (GUNI, 2008), particularmente respecto de “su participación activa en la innovación a través de la investigación (...) El contacto permanente con la investigación y la innovación constituye el fundamento del mundo universitario. En particular, para ofrecer una educación apropiada y de calidad, el docente de educación superior debe respetar imperativamente esta regla” (Haddad, G. en GUNI, 2008). Esta idea es la que imprime actualmente el carácter de los desafíos de la UNESCO y que se sintetizan en la propuesta de “un contrato social renovado que posibilite los puentes y las asociaciones con todos los sectores de la actividad socioeconómica y cultural” afirma Haddad (GUNI, 2008).

El Banco Mundial considera la necesidad de la transformación de la educación superior en los países en vías de desarrollo porque “su contribución al desarrollo económico y social es múltiple. Ejerce una influencia directa en la productividad nacional, lo que ayuda a determinar los niveles de vida y la capacidad de un país para competir en la economía global. Las IES fomentan el desarrollo de estrategias de crecimiento económico orientadas al conocimiento y la reducción de la pobreza por medio de: a) la formación de una población activa calificada y adaptable que incluya a científicos de alto nivel, profesionales, técnicos, maestros de educación primaria y secundaria, y a futuros líderes de Gobierno, el servicio civil y el ámbito empresarial; b) la generación de nuevo conocimiento, y c) el desarrollo de la capacidad para acceder a los depósitos existentes de conocimiento global y adaptar ese conocimiento al uso local” (en GUNI, 2008).

Las instituciones de educación superior son únicas en su capacidad de integración y de creación de sinergias entre estas tres dimensiones. La transformación y el crecimiento sostenibles en toda la economía no son posibles sin la contribución del desarrollo de capacidades de un sistema innovador de educación superior, lo cual es especialmente cierto en países con rentas bajas, con una capacidad institucional débil y un capital humano limitado”. Por ello, urge a que en las IES “se preste una cuidadosa atención a la economía política del cambio. Las consultas a los grupos de interés y la construcción de



consenso son tan importantes como un buen diseño técnico” porque los programas de reforma y los enfoques innovadores tienen pocas posibilidades de éxito, (GUNI, 2008).

La OCDE considera, por su parte, que las IES reconocen cada vez más su papel protagonista en los esfuerzos nacionales por desarrollar la sostenibilidad¹⁶, no obstante, afirma, “ni un solo país ha adoptado una orientación sistemática y estratégica a escala nacional, al respecto”. (GUNI, 2008)

En respuesta a ese tipo de lineamientos que “parecen atentar contra la libertad de pensamiento y expresión de las capacidades intelectuales en las universidades”, Philip G. Altbach, en su artículo sobre “las funciones complejas de las universidades en la era de la globalización”, opina que “las universidades están más vinculadas que nunca a las necesidades prácticas de la sociedad que dictan los gobiernos (para las instituciones públicas) y el mercado (para las instituciones públicas y privadas). A principios del siglo XXI, el péndulo se ha decantado demasiado hacia el gobierno y el mercado, a expensas de la autonomía tradicional del mundo académico. La sociedad estaría mejor atendida con un entorno académico más equilibrado en el que las universidades pudieran sintonizar mejor con los intereses del público general y con los valores tradicionales de la autonomía y la independencia académica” (GUNI, 2008).

Altbach finaliza su artículo diciendo que “las universidades tienen muchas finalidades en la sociedad contemporánea y merecen apoyo no sólo por su papel directamente económico. Las sociedades que ignoren las múltiples finalidades y funciones de las universidades serán mucho más débiles. Las universidades son motores de la economía del conocimiento, pero están al servicio de los objetivos humanísticos y culturales de la sociedad y de los individuos”. (GUNI, 2008)

Algunos autores como Azley Abd Razak y Mohammed Saad (2007) consideran que las universidades se están viendo, progresivamente, como los grandes agentes de la innovación de gran alcance, transformando las actividades tradicionales de ciencia y tecnología y otras disciplinas creativas, y se espera que desempeñen un papel significativo como habilitadoras, incluso líderes, del desarrollo económico y social

¹⁶ Marco estratégico que facilita un enfoque coordinado de problemas como la pobreza, la violación de los derechos humanos, la corrupción, la enfermedad física o mental, la pérdida de biodiversidad y el cambio climático.



regional y de sistemas regionales de innovación en el curso del desarrollo de la economía basada en el conocimiento.

Se ha reconocido, también, el papel de las universidades como protagonistas de estrategias de desarrollo endógenas o locales, y en la promoción de la inversión interna. Se investigó el papel de universidades como fuente de conocimiento para los procesos de innovación regionales y se concluyó que la intensidad y la calidad de la investigación conducida por las universidades tiene un efecto significativo en la actividad innovadora regional, por lo que es importante para las políticas que promueven procesos de innovación regionales que incluyan programas de desarrollo de capacidades para las universidades y ponen énfasis significativo en la intensidad, la calidad y la importancia socioeconómica de la investigación dirigida desde las universidades (Abd y Saad, 2007).

Las regiones exitosas se han vinculado al crecimiento de los clusters, basados en el conocimiento, integrados y soportados por comunidades de conocimiento que son principalmente las universidades. Se considera que las universidades en países en vías de desarrollo también desempeñan un papel significativo como fuente del conocimiento en el crecimiento de los sistemas nacionales y regionales de la innovación (Abd y Saad, 2007).

La importancia de la academia en la capitalización del conocimiento ha sido mencionada desde mediados de los 90s, argumentando que las universidades se han estado centrando no sólo en actividades de R&D sino también en transferencia de tecnologías hacia la industria. En este nuevo ambiente dinámico, las universidades están cambiando su misión, están estableciendo nuevas relaciones con la industria y están llegando a ser más emprendedoras. Etzkowitz y otros definen este nuevo tipo de universidad como la amalgama de los intereses de la enseñanza y la investigación, aplicada y básica, y los emprendedores y escolásticos. Sin embargo, para satisfacer este nuevo papel, se espera que las universidades adquieran algunas habilidades de los negocios para realizar eficazmente la comercialización de su investigación y la puesta en marcha de sus propias innovaciones (Abd y Saad, 2007).

Armar vínculos entre las universidades y los negocios es la manera de estimular el desarrollo del conocimiento necesario para lograr la innovación en el mercado. El



intercambio eficaz del conocimiento, sin embargo, requiere la participación de diversas clases de intermediarios que trabajan a menudo en concierto (Shahid Y, 2008). Sin embargo, las grandes universidades y aquellas con un extenso reconocimiento en sus especialidades son las que pueden proporcionar los intercambios de conocimiento más ventajosos para las industrias, consolidando la eficacia de las redes de conocimiento involucradas.

En ellas, los intermediarios del conocimiento hacia el mercado, quienes juegan un papel fundamental, muchas veces muestran problemas de financiamiento que deben ser contemplados por las agencias gubernamentales; aunque en este terreno, pueden encontrarse sustitutos que estén dispuestos a invertir en capital de riesgo (Shahid Y, 2008).

Lo más importante para las universidades interesadas en establecer vínculos interactivos con las empresas, a través de redes de innovación, es que estén dispuestas a establecer compromisos de largo plazo que les permitan definir las áreas de conocimiento a desarrollar junto con las necesidades de innovación, de la misma manera que lo han hecho con los compromisos educativos, lo cual requiere un equilibrio de incentivos (Shahid Y, 2008).

Por otro lado, a menos que las empresas sepan con claridad qué tipo de conocimiento necesitan para fortalecer sus actividades de I&D, los encuentros entre conocimiento potencial y conocimientos efectivos no se presentan con facilidad, y en esas circunstancias es necesario que las universidades, como intermediarios de conocimiento, y concretamente, de tecnologías, busquen entre las empresas concretar esos vínculos (Shahid Y, 2008).

Un factor clave a tomar en cuenta en estas redes de conocimiento se refiere al hecho de que los depositarios de conocimientos tácitos y, hasta cierto punto, codificados, son los trabajadores. En ese sentido, la vinculación entre las empresas y las universidades para el intercambio de ambos tipos de conocimientos entre los distintos agentes es fundamental, lo cual pone de relieve la importancia de la interacción de las universidades en los centros urbanos y su disposición a nutrirse del conocimiento tácito de los trabajadores. (Shahid Y, 2008)



La vinculación de los Centros de Investigación. Este tema específico ha sido abordado fundamentalmente para subrayar la importancia de las relaciones que se establecen con la vinculación y algunos problemas para lograrla, sin mencionar problemas de las universidades por su concepción sobre sí mismas.

Algunos autores han asociado la vinculación directamente a la teorización sobre el desarrollo tecnológico, la innovación y su relación con los temas territoriales: desde el modelo lineal de Bannevar Bush; los modelos de Rosenberg, Nelson y Winter; Pavitt, Edquist, Cook, Florida y Cohen, Méndez, Moulaert y Sekia, hasta los enfoques más complejos de Sistemas de Innovación con sus implicaciones en la vinculación entre actores institucionales, sus intercambios e interacciones, rescatando la importancia de la relación Estado-mercado, anotando las dificultades de la vinculación por efecto de tipos de reconocimientos e incentivos, requerimientos de gasto por colaboración externa, y diferencias de intereses y de valoración social. (León 2007:39).

Otro tipo de enfoques, como los correspondientes a los Sistemas Regionales de Innovación y su vinculación con el fenómeno de la globalización, también han señalado la importancia de las interacciones entre los centros de investigación y otros actores sociales, así como las perspectivas de redes sociales (León 2007:40-41)

Acerca de la teorización sobre la producción del conocimiento, y desde la perspectiva para este trabajo como insumo de la innovación, otros estudiosos han expuesto la nueva forma de la práctica en la investigación científica atribuida a la contextualización y socialización del conocimiento, lo cual es conocido como Modo 2 (León 2007:41-43) Las características de este fenómeno consisten en ser transdisciplinario, heterogéneo, heterojerárquico y transitorio, “pero además se circunscribe a una responsabilidad social y es producto de una reflexión colectiva”. Estas teorizaciones han identificado la década de los ochenta, del siglo XX, como el periodo de la intensificación observada en el desarrollo de la vinculación universidad-industria (León 2007).

En el contexto institucional universitario se considera que la administración de la investigación busca la comercialización del conocimiento (López et al 2006: 7). A mediados de los ochenta, la idea de la participación con la industria ya se manejaba de manera central “por el grupo de presidentes de instituciones educativas”. Las



universidades empezaron a responder de manera creciente a las presiones sociales por una investigación orientada a los productores (productos, procesos, transferencia de tecnología y búsqueda de solución de problemas del desarrollo económico) y modificaron sus estructuras de investigación creando dependencias y departamentos encaminados a la investigación y su relación con los sectores productivos. Los autores que dieron cuenta de estos fenómenos mostraron “la existencia de una nueva relación de las instituciones de educación superior con otros sectores de la sociedad, principalmente con el mundo de la producción de bienes y servicios” (López et al.2006:8).

Autores como Etzkowitz y Leydesdorff (1997) mencionan que el Estado necesita estimular el crecimiento y el desarrollo económico a través de un nuevo “contrato social” entre academia y sociedad, “donde las decisiones de la academia están relacionadas con la empresa y las empresas admiten la influencia de la academia” (López et al 2006:9).

“Por la vía de este nuevo contrato social se han creado un conjunto de organizaciones que están cerca o dentro de la universidad cuyo destino es satisfacer las necesidades tecnológicas de la industria” (parques científicos tecnológicos e incubadoras de empresas), pero también las empresas han hecho sus propias modificaciones, de tal suerte que la idea de fortalecer las nuevas alianzas ha producido transformaciones en aspectos organizacionales y normativos que hasta se ha cambiado la concepción de modelos lineales de innovación (por “jalón de la demanda” o “empuje de la oferta”) por el modelo de análisis en redes entre organizaciones, donde los tres principales actores – Estados, universidades y empresas- conforman lo que Etzkowitz (1997) denomina “triple hélice” que se encarga de mover el desarrollo económico de una nación (López et al. 2006:10).

En relación con el fenómeno de la transferencia de tecnología de las universidades hacia las empresas, se ha llegado a la propuesta de “capitalismo académico” (López et al 2006: 11), en la que “se atiende la formación de redes de actores universitarios más allá de las fronteras de la universidad, con empresas, organizaciones y otras agencias y corporaciones”. Dentro de esta vertiente, “otra visión se encarga de estudiar el grado de utilización del lenguaje propio de la empresa al interior de las universidades”.



Los cambios llegaron a tal grado que “entre 1970 y 2002 se aprobaron 27 leyes que propician la participación de las universidades en las actividades del mercado a través de la comercialización de un conjunto de bienes y servicios, y donde como resultado sinérgico, las actividades académicas se transforman: la propiedad intelectual desplaza a la socialización comunal de la apropiación de los resultados de investigación; el universalismo en la investigación se substituye por la solución de problemas en un contexto local; el desinterés cede el paso al interés comercial, político y económico; el contexto disciplinario toma el camino de la multidisciplina, y el trabajo individual se transforma en trabajo en equipos y construcción de redes donde intervienen investigadores de las empresas y universidades” (López et al 2006:13).

En un estudio sobre el modelo de la Triple Hélice en Malasia, una de las razones por las que los investigadores explicaban por qué el modelo no ha podido desarrollarse entre universidad, industria y gobierno es porque la industria siente que las universidades no manejan adecuadamente el tiempo y los recursos entre la enseñanza y la investigación y, también encontraban difícil contratar al personal adecuado debido a la inflexibilidad de las políticas para el personal de base (Abd y Saad: 2007). Los autores señalan que otro problema es el insuficiente personal especializado en transferencia de tecnología; o las prácticas de consultoría. Los industriales que fueron entrevistados en su investigación, comentaron que mientras un consultor hace un trabajo en 1 año o menos, en las universidades, los especialistas equivalentes lo harían en dos; lo cual hace poco atractivo para los industriales voltear hacia las universidades.

Considerando a las empresas privadas como una institución, en el sentido de las normas y reglas de funcionamiento que las rigen, tanto internas como externas, y la conformación de una ideología-cultura, a diferencia de una organización que se dedica exclusivamente a actividades funcionales, se observan impulsos a las actividades de investigación muy claramente relacionadas con su ubicación geográfica. En este tipo de fenómenos influye la voluntad de ampliar la inversión en I+D de instituciones, particularmente las vinculadas a la educación superior, pero además, la acción del sistema regional de investigación que ha procurado alentar la investigación con fines de aplicación. Al mismo tiempo se observa el reconocimiento de las instituciones educativas, superiores y de posgrado, de vincularse con el sector productivo, lo que ha



dado lugar a modificaciones en los modelos de investigación, particularmente por la necesidad de hacer explícita la relación con los usuarios (Sánchez y Campos 2003).

La investigación respecto de la vinculación entre la academia y la industria ha destacado, en primer lugar, que es difícil hacer generalizaciones sobre el tema, pues existen grandes diferencias entre las ramas, las etapas históricas, el entorno socioeconómico e institucional y la evolución de cada innovación. Sin embargo, puede decirse que la vinculación se posibilita cuando se superan ciertas asimetrías y contradicciones entre los ámbitos académico e industrial. En ese sentido, ha resultado claro que las relaciones de vinculación entre la academia y la industria (o bien ciencia-tecnología-industria) deben ser vistas en conjunto, más que como una secuencia de pasos como un sistema con relaciones de influencia recíproca (Sampere 2003).

En el nivel nacional se aborda el tema de la vinculación considerando distintas experiencias, la mayoría de ellas tomando en cuenta la perspectiva de que esa vinculación es benéfica para el éxito de las empresas, de la industria, de las regiones o de la sociedad y hasta de las mismas instituciones educativas.

Los temas tratados van desde la necesidad de aprender a aprender, a partir del desarrollo de habilidades, aptitudes, actitudes y valores (Guzmán en López et al 2006); la necesidad de evolucionar hacia un verdadero Sistema Nacional de Innovación para el incremento de la capacidad tecnológica de los sectores mediante la definición de proyectos de investigación conjuntos entre los diferentes agentes (Mercado en López et al 2006); el papel de la educación superior tecnológica en la formación de profesionales para la innovación (Vargas en López et al 2006); experiencias que se refieren a visiones de conjunto respecto de los resultados de la vinculación de los centros de investigación y las instituciones educativas en el desarrollo económico de las entidades federativas que conforman regiones (Bajo en López et al 2006); la relación entre las necesidades del desarrollo regional y la educación de posgrado (Corrales en López et al 2006); hasta aspectos administrativos de la vinculación como el modelo de convenio que promueva las relaciones de vinculación entre el sector productivo y las instituciones de educación superior, además de aquellos estudios respecto de la vinculación de centros de investigación con empresas de sectores específicos (López et al. 2006: 14-17).



Asimismo, se han tratado aspectos relacionados con el impacto de las relaciones entre los retos que la industria le impone a los académicos en términos de la solución de sus problemas (Mendoza en López 2006); la del servicio social y las estancias profesionales como factor para vincular los planes y programas con la realidad (Frausto en López et al 2006); el asunto de la vinculación para el impulso de la competitividad a través del conocimiento (Morales en López et al 2006); o el tema del conflicto de intereses en la transferencia de tecnologías y su manejo por medio del establecimiento de normas institucionales que administren adecuadamente aspectos de recompensas y responsabilidades (Cassaigne y Díaz en López et al 2006). También se han tratado temas como el de la propuesta de un organismo empresarial tecnológico a manera de coordinador de asociaciones empresariales tecnológicas en regiones de desarrollo (Enriquez y Martínez en López et al 2006); o la importancia de la participación del Estado como principal encargado de promover, impulsar y financiar el desarrollo científico y tecnológico, así como de concretar la cooperación en este campo con las instituciones académicas y las empresas privadas y sociales (Gaytán en López et al 2006) (López et al. 2006: 18-20).

Otros estudios sobre los centros de investigación y desarrollo han atendido aspectos organizacionales como el análisis de los procesos de desarrollo estratégico bajo condiciones ambientales turbulentas y restrictivas, o la búsqueda de patrones institucionalizantes, procesos de aprendizaje y estrategias hacia el logro de su inserción en procesos industriales para promover la competitividad tecnológica de las empresas (Arechavala y Díaz 2006).

De acuerdo con lo reseñado anteriormente, los problemas de la participación de los centros de investigación y las instituciones educativas en el mercado han sido tratados desde distintos ángulos en nuestro país y en la experiencia internacional, tanto desde el enfoque de las teorizaciones de los procesos de innovación como de las experiencias exitosas de innovación, y esta preocupación responde a los retos competitivos que enfrentan las empresas, las industrias y las propias naciones en la economía global.

En términos generales se piensa que estos estudios atienden aspectos relacionados con los beneficios y dificultades que implican la vinculación universidad-empresas, incluyendo aquellos soportados por programas gubernamentales; sin embargo, poco



abordan el problema de la falta de una vinculación intensa, generalizada y productiva, aduciendo, cuando mucho, que no hay tradición al respecto entre las empresas, que las circunstancias no lo han exigido, o que las políticas restrictivas al gasto público lo han inhibido, todo lo cual es cierto, pero abre la posibilidad de abordar este aspecto poco tratado.

1.2. La participación de los CITIC en procesos de innovación orientados por las empresas en México.

Una vez expuesta la relación que se reconoce teóricamente entre la importancia de la vinculación de las instituciones de educación superior, las empresas y los programas gubernamentales orientadores de la estrategia de desarrollo económico en la sociedad, en los países desarrollados, donde se elaboran las teorías para explicar el fenómeno de la innovación como actividad fundamental para la actividad económica, en este apartado mostraremos cómo se ha caracterizado la relación entre los centros de investigación y las empresas en México.

El tema de los centros de investigación se ha trabajado pero, fundamentalmente, desde la perspectiva de productores de actividad científica y formadores de personal profesional, así como de los beneficios que ofrecen a la sociedad cuando se aplican sus conocimientos a problemas específicos; pocos autores han incursionado en caracterizar su poca aportación de valor a la sociedad en términos de valores económicos (productos, servicios, tecnologías) y las causas que la explican, así como la importancia de esta problemática en términos de la estrategia de innovación que México ha querido impulsar desde principios del siglo XXI.

El doctor Leonel Corona señaló, en uno de sus trabajos sobre el tema, que aunque es posible detectar situaciones favorables para la innovación tecnológica, se acepta que la educación superior, a la que pertenecen los CITIC estudiados, está más relacionada con el desarrollo científico y las capacidades tecnológicas (Corona, 2005).

1.2.1. Los centros públicos de investigación y sus vínculos con las empresas para producir valor hacia el mercado.



Esta investigación retoma los trabajos de otros tres investigadores que también han trabajado el tema de la participación de los centros de investigación en las actividades de valor para el mercado, pero que lo tratan atendiendo específicamente dos aspectos¹⁷:

- El término valorización del conocimiento y,
- La separación que existe entre la definición de las líneas de investigación de los centros, el quehacer de los investigadores y las necesidades del mercado¹⁸.

Estos dos temas son relevantes para esta investigación porque el primero trata el concepto de valorización del conocimiento y el segundo se refiere a la diferencia de intereses entre los objetivos de la investigación para los centros y los objetivos de la investigación para las empresas, aspecto que subraya la realidad existente.

José Luis Solleiro (2004) opina que los centros públicos de investigación en México, “en su mayoría, han puesto excesivo énfasis en actividades de generación de conocimiento, dejando de lado su valorización, lo cual los ha marginado de la obtención de beneficios y, en última instancia, de crear mayor valor para la sociedad mexicana”. Otras estudiosas (Almanza y Hernández 2004) destacan el “pobre desempeño de los centros de investigación universitarios en relación con las cambiantes necesidades de la sociedad así como la baja demanda tecnológica por parte del sector productivo”.

En México, muchos centros de investigación y desarrollo se han trazado la meta de generar ingresos derivados de la comercialización de sus conocimientos, pero los casos de éxito son más bien excepcionales, básicamente porque la falta de experiencia institucional, de orientación a la solución de problemas específicos de un cliente o usuario de dichos conocimientos y de su traducción adecuada en activos intelectuales se expresan como enormes obstáculos para cumplir con esa meta (Solleiro 2004).

¹⁷ Me refiero a José Luis Solleiro, Silvia Almanza e Hilda Hernández, investigadores del Centro de Ciencias Aplicadas para el Desarrollo Tecnológico (CECADET) de la UNAM.

¹⁸ Respecto de este asunto, el Dr. Leonel Corona (2005) señala que las especializaciones tecnológicas de los centros de investigación en el D.F. no encuentran su contraparte en las empresas, excepto, por las empresas farmacéuticas en cierto grado, y aún en menor medida con las de nuevos materiales e instrumentos, por lo que se puede afirmar que no se aprovechan suficiente y adecuadamente las capacidades de investigación de la ciudad de México en procesos de innovación tecnológica de la localidad.



Tanto los centros que han sido creados con una vocación de asistencia tecnológica como los universitarios, tienen una concentración en actividades científicas convencionales que dejan fuera la orientación hacia la conformación de una cartera de activos intelectuales y mecanismos efectivos de extracción de valor. Los centros públicos mexicanos de investigación y desarrollo están apenas en las etapas iniciales de su definición de estrategias de propiedad intelectual. Las carteras de activos intelectuales siguen siendo muy escasas y la generación de ingresos deriva mayormente de la prestación de servicios especializados a una clientela reducida, junto con servicios rutinarios de poca complejidad tecnológica, bajo valor agregado y poco potencial de generación de recursos que se ofrecen a una cartera de clientes más amplia. (Solleiro, 2004)

Solleiro visualiza la problemática de los centros a partir de la consideración de que como “tienen una concentración en actividades científicas convencionales (...) dejan fuera la orientación hacia la conformación de una cartera de activos intelectuales y mecanismos efectivos de extracción de valor” y se enfoca hacia la definición de estrategias de propiedad intelectual y, por tanto, de la importancia de la conformación de la cartera de activos intelectuales.

Esta investigación, a diferencia de las anteriores, se enfoca a uno de los “mecanismos efectivos de extracción de valor”, que señala Solleiro (2004): la valorización del conocimiento generado en los centros, particularmente a través de la colaboración y las alianzas en redes de innovación.

Interesa este aspecto de la problemática porque expresa claramente las formas de relación con el mercado, lo cual, tiene sus orígenes en la estructura económica y social del país, así como en la cultura tecnológica y de aplicación del conocimiento que le corresponde. Dicha estructura ha venido deteriorándose por efecto de las apremiantes circunstancias que impone un mercado agresivamente abierto a la competencia internacional, la necesidad de mantener el equilibrio de las finanzas públicas sobre la base de presupuestos restringidos destinados a la investigación; pero también la idea prevalente, en algunas instituciones, de que la vinculación entre la investigación científica y la industria puede darse por “decreto” y debe dar como resultado innovación tecnológica orientada a mejorar la competitividad de las empresas y del país.



Según la Ley de Ciencia y Tecnología del 2002, para la creación y la operación de los instrumentos de fomento, se concede prioridad a los proyectos de investigación cuyo propósito sea promover la modernización, la innovación y el desarrollo tecnológicos que estén vinculados con empresas o entidades usuarias de la tecnología, “en especial con la pequeña y mediana empresa (...), así como las asociaciones cuyo propósito sea la creación y funcionamiento de redes científicas y tecnológicas”.

El éxito en la aplicación de las políticas que se derivan de esta Ley depende de la tradición en las relaciones ciencia-industria, pero también de la conciencia y el propósito entre los distintos actores que componen el sistema; es decir, depende de que existan condiciones propicias para que se concreten proyectos de innovación, modernización y desarrollo tecnológico con la participación del conocimiento derivado de los centros de investigación y su combinación con el de la empresa.

Parte de esas condiciones propicias para la innovación o no, tienen que ver con el sistema de estímulos económicos a la investigación y el desarrollo científico que tienen los investigadores del país, así como la orientación y la falta de conocimiento que tienen las empresas o la industria, en general, de lo que los centros pueden hacer por ellos.

Atendiendo a las opiniones de Almanza y Hernández (2004), los vínculos y las interacciones entre la industria y los centros no dan muestras muy claras de que contribuyan efectivamente, o en forma evidente, a elevar la competitividad e innovación de las empresas y el país. Para el caso de los CITIC, la encuesta de investigación y desarrollo en TIC, que realizó el INEGI en el 2002, es elocuente.

La misión de los centros públicos de investigación, señalan Almanza y Hernández (2004), es captar, producir y transferir conocimiento de calidad científica, que de preferencia sea relevante para la sociedad que los sostiene. Es decir, que tenga lo que denominan como calidad social y consideran que el proceso de innovación es un proceso de aprendizaje continuo entre quienes producen, transfieren y asimilan los distintos tipos de conocimientos requeridos para que ocurra propiamente la innovación. Es decir, se requiere de una capacidad de absorción tecnológica, entre los actores de la innovación, que ha de ser continuamente renovada.



La inclusión del concepto de calidad social a la calidad científica, como un medio para incrementar las probabilidades de vinculación, va más allá de las eventuales interacciones derivadas de la oferta de los productos de la investigación e involucra la transferencia de conocimiento tanto en su modalidad de conocimiento codificado como del tácito (Almanza y Hernández 2004), lo cual implicaría que los vínculos e interacciones entre los centros de investigación y la industria fueran fuertes y muy frecuentes.

Desde este enfoque, continúan las estudiosas, la transferencia de ese conocimiento - que es la razón de ser de la vinculación ciencia-industria- no es algo que ocurra espontáneamente y menos en un país como México, en donde por razones culturales y económicas, la demanda de tecnología nacional es escasa y la investigación científica tradicionalmente se ha hecho aislada de la sociedad, lo cual se refleja en los datos que arroja la encuesta referida para el caso de los CITIC.

Por otra parte, la capacidad de absorción de la producción de conocimiento científico, pero también del conocimiento empresarial, y sus aplicaciones tecnológicas es factor crítico de innovación y se refiere a la habilidad de las organizaciones para reconocer el valor del nuevo conocimiento, asimilarlo, aplicarlo y en su caso transferirlo (Almanza y Hernández 2004), y esta capacidad de absorción, también es limitada por parte de la industria, o la sociedad en general.

En este sentido, Solleiro (2004) apunta que la misión de los centros debe definirse en estrecha relación con el papel que juegan sus clientes en la cadena de valor de la que son parte, lo que mejorará la probabilidad de innovar con los clientes.

Solleiro (2004) comenta que prácticamente todos los centros públicos que analizó, en el marco del estudio que hemos referido, declaran tener entre su misión el desarrollo de investigaciones relacionadas con la solución de problemas del sector productivo y, por otra parte, la Ley de Ciencia y Tecnología es explícita en cuanto a que una de las bases de la política de Estado en esta materia es “incorporar el desarrollo y la innovación tecnológica a los procesos productivos para incrementar la productividad y la competitividad que requiere el aparato productivo nacional” (Artículo 2, III); y, agrega, que en el Capítulo VII de la Ley se establece que “las dependencias y entidades de la



Administración Pública Federal, así como las instituciones de educación superior públicas, en sus respectivos ámbitos de competencia, promoverán la modernización, la innovación y el desarrollo tecnológicos” (Artículo 39), resaltando que “en aquellos casos en que los proyectos aprobados resulten exitosos y la explotación de la tecnología desarrollada produzca dividendos, se considerará la recuperación total y parcial de los apoyos concedidos”.

Solleiro (2004) señala que como puede observarse, la Ley de Ciencia y Tecnología impone la adopción de un enfoque de aplicación y de valorización del conocimiento, al menos para la investigación tecnológica, generado con la expectativa de un retorno económico que llegue a cubrir los costos del desarrollo y argumentando que en el Artículo 50 II, la Ley define como base para el establecimiento y operación de los Fondos de Investigación Científica y Tecnológica que éstos “se constituirán con los recursos autogenerados del propio centro público de investigación de que se trate, pudiendo recibir aportaciones de terceros”.

Sin embargo, como hemos visto en la Encuesta del INEGI para los CITIC, y en general, como dice Solleiro, los centros públicos no están preparados para encarar los retos impuestos por esta Ley y concluye que los centros públicos mexicanos de investigación y desarrollo están iniciando su definición de estrategias de propiedad intelectual y que se necesita hacer gestión de la propiedad intelectual con énfasis en la comprensión de esto como un proceso de construcción de capacidades orientadas a objetivos institucionales ligados a la consolidación de activos intelectuales protegibles.

Para el Foro Consultivo Científico y Tecnológico (2006: 26), entre los desafíos de la economía y la sociedad mexicana se encuentra la escasa vinculación entre los agentes que producen y utilizan el conocimiento, lo cual no permite la articulación requerida para generar efectos acumulativos virtuosos.

De conformidad con las directrices emanadas del Programa de Ciencia y Tecnología 2001-2006 (CONACYT), los objetivos que los Centros Públicos CONACYT cumplen, regularmente, son: Divulgar, asimilar y aplicar el conocimiento de ciencia y tecnología; fomentar la tecnología local y adaptarla a la tecnología extranjera; innovar en la generación y desarrollo del conocimiento de ciencia y tecnología; incorporar estudiantes



en actividades científicas, tecnológicas y de vinculación para fortalecer su formación; fortalecer la capacidad institucional para la investigación científica, humanística y tecnológica; fomentar y promover la cultura científica y humanística; vincular, asimilar y aplicar el conocimiento de ciencia y tecnología a la sociedad y, particularmente, al sector productivo para atender problemas; crear y desarrollar mecanismos e incentivos que propicien la contribución del sector privado en el desarrollo científico y tecnológico; y fomentar y promover la cultura tecnológica de la sociedad mexicana.

El compromiso para fortalecer la vinculación entre los centros de investigación y los problemas de la sociedad en la perspectiva de incentivar el desarrollo tecnológico y con él la competitividad y la innovación es evidente en las intenciones de la política pública.

Considerando los datos de la encuesta que expresa la situación de los CITIC hasta el 2001, tanto la Ley de Ciencia y Tecnología referida, como los objetivos de los centros públicos del CONACYT se presentan como instrumentos de política pública orientados a incentivar la vinculación ciencia-industria y la difusión del conocimiento científico y tecnológico para la innovación tecnológica en un contexto en que los propios miembros de la comunidad científica y tecnológica tienen sus reservas.

Para el Foro Consultivo Científico y Tecnológico (2006), parte de los sesgos y carencias del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación consisten en las fallas de gobierno asociadas a deficiencias en la asignación de recursos entre los diferentes instrumentos y agentes, y a distorsiones en la estructura de incentivos que no induce cambios de comportamiento hacia la excelencia, la pertinencia, la innovación, la vinculación y la regionalización.

Los países como México deben tener la capacidad de asimilar y tomar ventaja de la oferta tecnológica; es decir, usar eficientemente el conocimiento producido por los investigadores de los centros y traducirlos en soluciones tecnológicas a problemas planteados por la sociedad. Para Almanza y Hernández (2004), esta situación remite a un problema de fondo que es necesario considerar: el prevaleciente clima de desconfianza entre los actores, en donde se observa una desarticulación entre lo que son los problemas y necesidades industriales y los problemas de investigación y



desarrollo, a lo que debe agregarse el manejo de distintos lenguajes en el proceso de comunicación entre ellos.

Para el CONACYT, la meta de los centros públicos es (CONACYT 2007):

Consolidar un Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología que responda a las demandas prioritarias del país, que dé solución a problemas y necesidades específicos, y que contribuya a elevar el nivel de vida y el bienestar de la población. Para ello se requiere: a) Contar con una política de Estado en la materia, b) Incrementar la capacidad científica y tecnológica del país y c) Elevar la calidad, la competitividad y la innovación de las empresas.

Y el reto de México consiste en estructurar un modelo económico que posibilite a su población la producción de bienes de alto valor agregado a partir del conocimiento científico y tecnológico. “México necesita de un nuevo modelo de desarrollo para crecer y competir globalmente y de un sistema científico-tecnológico robusto para transformar su sector productivo a bienes y servicios de más alto valor agregado” (CONACYT 2007).

Retomando la idea del Foro Consultivo Científico y Tecnológico (2006) respecto de que parte de los sesgos y carencias del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación consisten en las fallas de gobierno asociadas a deficiencias en la asignación de recursos entre los diferentes instrumentos y agentes, y a distorsiones en la estructura de incentivos que no induce cambios de comportamiento hacia la excelencia, la pertinencia, la innovación, la vinculación y la regionalización, indagar acerca de la participación de los centros de investigación en TIC en el mercado, y particularmente con la industria, debe integrar el análisis del marco institucional en el que se desenvuelven dichos centros y sus políticas internas, lo que nos remite a los enfoques teóricos de la cultura organizacional en el ámbito del Sistema de Ciencia y Tecnología y del de Innovación.

“Dichos sistemas, uno u otro, se constituyen por un conjunto de instituciones que se vinculan para llevar a cabo relaciones que dan lugar a intercambios e interacciones a través de procesos y procedimientos, lo que resulta en un producto social. En el primer caso, en la producción de ciencia y tecnología calificadas desde sus propios ámbitos de conocimiento; y en el segundo caso, en valor económico a través de la innovación,



calificada desde la sociedad misma mediante el propio desarrollo socioeconómico y la competitividad” (Solleiro 2004: 10).¹⁹

1.2.2. Pregunta de investigación, objetivos y explicación que contribuye a comprender el problema.

Si las estadísticas muestran que la participación de los CITIC en la generación de valor para el mercado es poca.

Si los estudiosos de la problemática de la participación de las universidades, y por tanto, de los centros de investigación que forman parte de ellas, plantean la importancia de la vinculación de dichos centros generadores de conocimiento con las empresas, bajo la directriz de las políticas gubernamentales, para la generación de innovaciones.

Si los estudiosos han demostrado las dificultades que existen para que estas aspiraciones se cumplan y la política pública de ciencia y tecnología se está orientando hacia la exigencia de que los centros de investigación produzcan innovaciones.

Considerando los planteamientos anteriores, y dado que el **objetivo** de esta investigación es comprender por qué los CITIC se orientan poco a los procesos de innovación tecnológica²⁰, a partir del concepto de cadena de valorización del conocimiento, **la pregunta de investigación que expresa el problema a comprender es:**

¿Por qué las actividades de los CITIC se orientan poco a procesos de innovación tecnológica? ²¹

El problema de investigación es relevante, desde el punto de vista de las Ciencias Sociales y particularmente de las Ciencias de la Administración, porque el conocimiento es el insumo fundamental de la innovación y ésta es una actividad eminentemente económica, es la condición que exigen las economías para producir bienes, productos y

¹⁹ “Como modelo de análisis, el sistema nacional de innovación facilita, por un lado, la comprensión de la interacción entre empresas e instituciones generadoras de conocimiento, y por otro, la comprensión de los patrones de cambio tecnológico que se conforman en virtud de dicha interacción”.

²⁰ En su trabajo del 2005, el Dr. Corona señala que, para el caso de los polos de innovación que trabajó, otras empresas son las fuentes tecnológicas más frecuentemente utilizadas por las empresas analizadas.

²¹ Esta pregunta corresponde a un problema de investigación que no se presenta sólo en la realidad específica que se trabaja, sino que es un fenómeno contemporáneo que ha dado lugar al desarrollo de marcos conceptuales sobre el papel de los centros de investigación en los procesos de innovación.



servicios competitivos en el mercado global, para aspirar a mejores condiciones de reproducción social²²; más aún en el terreno de las TIC que representan al sector que ha soportado el patrón tecnoeconómico de crecimiento sobre el que se ha erigido la 5ª revolución tecnológica de la era del capitalismo²³.

Los **objetivos** particulares de la investigación son:

Identificar la forma de participación de los CITIC en el D.F. en procesos de innovación²⁴

Identificar el papel de la Cadena de Valorización del Conocimiento en la forma en que participan los CITIC en procesos de innovación.

Asimismo, la importancia de ubicar el problema en el concepto de cadena de valorización del conocimiento consiste en comprender cómo y por qué los procesos de investigación de los CITIC se relacionan o no con las necesidades del mercado.

Explicación que contribuye a comprender el problema²⁵: Las actividades de los CITIC responden a la cadena de valorización del conocimiento con que operan.

Esta investigación se propuso ver qué es lo que hacen los CITIC y sus investigadores, por qué lo hacen para intercambiar los conocimientos que generan por ingresos, a través de la cadena de valorización del conocimiento, según lo que ellos mismos explican y lo que dicen sus documentos normativos, para comprender por qué los CITIC se orientan poco a procesos de innovación tecnológica.

En el capítulo siguiente se ofrece el marco teórico construido para definir los métodos y herramientas útiles para definir la investigación de campo, su análisis y organizar los resultados obtenidos.

²² El Dr. Corona ha señalado que la rápida evolución de la economía global implica una organización de mecanismos que hace posible llevar a más velocidad y de manera eficaz sus productos al mercado (Corona, 2005).

²³ Era de la informática y las telecomunicaciones, cuyo país núcleo es Estados Unidos de Norteamérica, con difusión hacia Europa y Asia, dando origen a la llamada sociedad de la información. (Pérez, 2004).

²⁴ Definimos como procesos de innovación al conjunto de actividades realizadas por varios agentes institucionales, las cuales, van transformando el producto de una nueva idea, derivada del conocimiento y dirigida al mercado, en un nuevo producto, solución, servicio o proceso; y retomamos a la innovación como "Factor de primera importancia para construir y desarrollar la competitividad de las empresas y los países (Dutrénit et al. 2001: 7)".

²⁵ En el capítulo 2 se discute el aspecto epistemológico del concepto "Hipótesis vs explicación que contribuye a comprender el problema" en el enfoque teórico-metodológico que se está utilizando.



Capítulo 2

Método: Procesos de innovación determinados por la estrategia, las redes de innovación y la valorización del conocimiento

El marco teórico utilizado para el análisis del problema de esta investigación y el enfoque metodológico de la explicación que contribuye a comprenderlo se dividió de la siguiente forma:

- a. Lo que corresponde a las teorías que constituyen el entramado conceptual de los procesos de innovación y, dentro de él, la valorización del conocimiento (2.1.)
- b. Lo que trata el sustento teórico metodológico de las herramientas de análisis para el comportamiento de las organizaciones e individuos como parte de una comunidad, marco conceptual que fundamenta la razón de ser de la cadena de valorización del conocimiento de los CITIC. (2.2.)

2.1. Marco conceptual de los procesos de innovación y de la cadena de valorización del conocimiento

Atendiendo a la aceptación generalizada de la definición que los organismos económicos internacionales de occidente hacen de la nueva economía, y de los gobiernos de los países proclives a ellos, la economía de la globalización basada en el conocimiento, los determinantes de la innovación han cambiado particularmente por el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC). Se considera que la innovación resulta del incremento de interacciones complejas en los ámbitos local, regional, nacional y mundial, entre individuos, empresas y otras instituciones del conocimiento (Schibany y Polt, 2001).

La innovación, a través de la creación, difusión y uso del conocimiento, se ha convertido en una directriz clave del crecimiento, porque permite a las empresas,



las industrias y los países, mantener un ritmo de producción en ascenso y la posibilidad permanente de un buen posicionamiento en el mercado¹.

En esta interpretación sistémica de la innovación, dependiente de interacciones e intercambios de conocimiento² entre distintos tipos de agentes ubicados en diferentes mercados geográficos, el gobierno ejerce una fuerte influencia sobre dichos procesos por medio del financiamiento y la orientación de las organizaciones públicas que están directamente involucradas en la generación del conocimiento y su difusión (universidades y laboratorios públicos), así como también por incentivos financieros y regulatorios (Schibany y Polt, 2001).

La innovación es de naturaleza sistémica porque resulta de acciones decididas conscientemente por distintos agentes del mercado³, planeadas por toda una estrategia de nación, la cual está marcada por una nueva racionalidad de la política tecnológica que se amplía identificando directrices para el mejoramiento del conjunto de las políticas nacionales: científica, de innovación, educativa, industrial, laboral, de salud, por mencionar algunas.

Por ello se ha impulsado el concepto de Sistema Nacional de Innovación (SNI) y se ha investigado sobre el papel de las políticas científicas, tecnológicas y de innovación como su columna vertebral. Este concepto (SNI) refiere un conjunto de actores-instituciones articulados con objetivos precisos que se vinculan, interactúan e intercambian conocimientos orientados a la creación de valor para el mercado, bajo la coordinación estratégica del Estado. De ese modo, los procesos de innovación ocurren y se insertan en determinadas formas de una estructura social donde intervienen distintas instituciones o actores sociales que interactúan y que forman redes, donde los nodos son los actores y las interacciones y los

¹ Si el conocimiento y su uso productivo son un determinante y una condición de la innovación (“rasgo de la creatividad y el talento del hombre desde sus orígenes”, como mencionan Jasso y Torres -2008-) las TIC intervienen en todo el proceso de transferencia de información y generación de conocimiento, desde la difusión hasta el intercambio y la transacción de éste, transformado y materializado en bienes y servicios de innovación, en la era de la globalización.

² Gestionado no sólo por los empresarios, sino también por los gobiernos mediante las políticas públicas.

³ En concordancia con la idea que mencionan Jasso y Torres (2008), respecto de que “la sociedad del conocimiento se compone de agentes, procesos y espacios que van construyendo una cierta estructura y delineando un determinado sistema con sus funciones y resultados”.



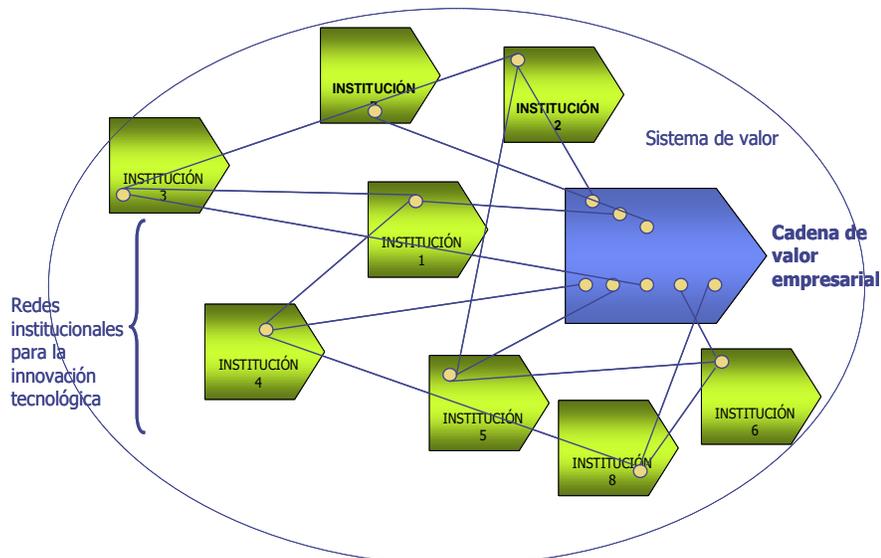
vínculos entre ellos, los tipos de relaciones para el intercambio de conocimientos (Casas 2001).

Así, los sistemas de innovación se conciben como una red de instituciones entre los sectores público y privado cuyas actividades e interacciones inician, importan, modifican y difunden nuevas tecnologías e innovaciones. El centro de la definición de los SNI es el concepto de flujos de conocimiento entre distintos actores institucionales (Freeman, 1987).

En el siguiente esquema se expresa el concepto de Sistema Nacional de Innovación como se entiende en esta investigación.

Esquema 1 Modelo Ideal de Sistema Nacional de Innovación

¿Cómo la participación de agentes institucionales fomenta y lleva a cabo la innovación tecnológica?



"Red de instituciones PyP cuyas actividades e interacciones conciben, generan, importan, modifican y difunden nuevas tecnologías" (o innovaciones). Christopher Freeman, tomado de José Luis Solleiro (2006)

Fuente: Elaboración propia con base en concepción de Christopher Freeman.

En el esquema se observa que todas las instituciones en verde tienen la misma forma que la institución en azul; eso significa que todas son instituciones que



producen valor para el mercado y su forma corresponde a la definida para la cadena de valor propuesta por Michael Porter (1985)⁴.

La diferencia en el esquema de SNI entre las instituciones en verde y la institución en azul es que se enfatiza que una empresa⁵, distinta a las demás instituciones, adquiere conocimientos y recursos de las otras instituciones -que pueden ser otras empresas, centros de investigación o cualquier otro tipo de instituciones públicas o privadas-, para incorporarlos a las actividades estratégicas de su cadena de valor y producir mercancías.

Las posiciones de los puntos en amarillo corresponden a las actividades estratégicas de la cadena de valor, tanto las de apoyo o soporte como las actividades primarias, para ejemplificar, que todos los conocimientos requeridos por las actividades estratégicas, pueden ser intercambiados por otras instituciones, y que son necesarios para producir la innovación.

Las relaciones, intercambios de recursos y conocimientos e interacciones entre las instituciones se expresan a través de las líneas que unen a las instituciones, por lo que forman Redes Institucionales para la innovación tecnológica, todo lo cual constituye un proceso de innovación en particular.

Dada la complejidad de factores y determinantes que intervienen en la innovación, en el marco teórico que se presenta, buscando la relación entre procesos de innovación y cadenas de valorización del conocimiento, se atiende a un conjunto de temas que contribuyen a conformar el marco conceptual que compone y hace posible los procesos de innovación:

- Dirección estratégica, porque los procesos de innovación son procesos generados conscientemente como una respuesta a la búsqueda de competitividad y crecimiento de las empresas y las naciones, en ambientes de incertidumbre y elevada competencia.

⁴ Se retomó esta forma de esquematizar la producción de valor económico porque refiere claramente a la idea de que las instituciones que participan en procesos de innovación, producen valores para el mercado.

⁵ “Las empresas son el principal agente de la innovación...” (Jasso y Torres, 2008)



- Administración de la información y el conocimiento, porque como insumos fundamentales de la innovación, requieren ser gestionados deliberadamente.
- Administración de la tecnología, porque la tecnología y su gestión es una actividad fundamental para acompañar procesos que buscan elevar y/o fortalecer la competitividad y, en consecuencia, impactan directamente los procesos de innovación y la participación de los agentes desarrolladores de conocimiento y tecnologías.
- Cadena de valor, porque ayuda a ubicar las actividades centrales, estratégicas, donde las innovaciones son claves para generar competitividad en el proceso mismo de producción de valor de una organización y sus relaciones con otras instituciones.
- Valorización del capital intelectual, específicamente como forma de generación de valor del conocimiento dirigido al mercado.
- Redes de innovación, porque abordan el conjunto de vínculos, interacciones e intercambios de conocimientos que generan diferentes individuos e instituciones con el objetivo específico de lograr innovaciones.
 - Redes de conocimiento porque nuestro objeto de estudio son los CITIC y sus investigadores como centros generadores de conocimientos y porque las redes de innovación no podrían ser tales sin conocimiento.
 - Sistema Nacional de Innovación porque es una gran Red con procesos de innovación donde participan varios tipos de instituciones y, en forma explícita, en una gran cantidad de interacciones soportadas jurídicamente mediante leyes, planes y programas, normas, estatutos y reglamentos, que estimulan la vinculación e intercambio de conocimientos entre distintos organismos públicos y privados, dirigidos expresamente hacia la generación de valor para el



mercado industrial y de servicios, por lo que se refiere a un asunto de Estado de orden estratégico.

2.1.1. Dirección estratégica hacia la innovación, cadena de valor y valorización del capital intelectual.

La dirección estratégica se refiere a la forma como los directivos marcan la trayectoria a largo plazo (visión) de una institución. Esta trayectoria consiste en los movimientos y enfoques que se diseñan para conseguir que la organización tenga excelentes resultados. La estrategia es el plan de acción que tiene la dirección, como guía para saber cómo logrará los objetivos que persigue.

Como la estrategia es un plan coherente que, adecuadamente implantada, produce los resultados deseados y trata de la manera como los directivos transforman la misión en objetivos y metas alcanzables, cuantificables y evaluables, sin una estrategia no existe alguna dirección establecida que seguir. (Thompson A y Strickland A, 1998).

El diseño, implementación y evaluación de una estrategia es particularmente importante para el caso de los procesos de innovación, porque en el contexto innovador los grupos de trabajo se combinan y trabajan bajo condiciones dinámicas.

Las organizaciones innovadoras dependen no sólo de individuos con aptitud empresarial, sino de equipos de expertos conjuntamente moldeados y dispuestos a llevar a la práctica el espíritu emprendedor (Mintzberg H., y Brian j., 1993)

Los métodos y técnicas para la dirección estratégica se fueron desarrollando aceleradamente a partir de los 70's, aunque ya existían con toda claridad desde los 50's. Esto se debió a que el mundo capitalista empezó una nueva era de cambio, cuando ya el último cuarto del siglo XX fue testigo del surgimiento de dos fuerzas en apariencia ilimitadas: la revolución informática y los mercados financieros (Pérez C., 2004). Sus antecedentes se fueron gestando frente a explosiones de productividad y agitación financiera que marcaron una nueva



característica de la economía mundial, de la economía global, de la economía de la informática: el riesgo más acelerado y la incertidumbre.

En ese contexto de cambio e innovación tecnológica muy dinámicos, las técnicas tradicionales de la administración quedaron obsoletas y se dio paso a un nuevo paradigma teórico que consideraba como punto de partida el diseño de una estrategia que marcara el rumbo de crecimiento y desarrollo de las instituciones y los negocios, en un mundo cambiante. La innovación fue resultado de las nuevas condiciones de competencia, pero también su causa; y la gestión de la información, el conocimiento y la tecnología se convirtieron en los insumos claves para lograrla.

Administración del conocimiento. El conocimiento se identifica, en principio, como información⁶ que sustenta la capacidad para resolver un determinado conjunto de problemas con una efectividad determinada. Por su naturaleza, puede ser explícito o tácito.

El conocimiento, principal fuente de ventaja competitiva, se encuentra al interior de las empresas u organizaciones, por lo que su gestión es la que marca las diferencias en el éxito obtenido y futuro. El metaconocimiento es aquel que se dedica a la puesta en práctica del conocimiento para que sea útil; es el conocimiento para facilitar la transmisión del cómo, cuándo y a quién va dirigido.

El conocimiento se gestiona a través de cada una de las fases de su ciclo de vida, esto es, adquisición, clasificación, evaluación, almacenamiento (fases que comprenden el proceso de captura), distribución (posibilidad de compartirlo), uso (aplicación), mejora (renovación, innovación) y creación.

Para garantizar el éxito en la gestión del conocimiento la organización requiere un entorno creativo y alentador que posibilite la generación de nuevas formas de solución de problemas e información especializada, que las aliente, las estimule, las reconozca y las recompense.

⁶ Interpretación de datos con un significado.



El sistema de relaciones y la estructura⁷ de las organizaciones son fundamentales para el logro del estímulo a la participación de los individuos, pero también son importantes los procesos de valoración para la creación; los aportes, el entorno físico y tecnológico son indispensables para la captura, almacenamiento y flujo de información.

Pero, en definitiva, la administración del conocimiento para lograr procesos o productos innovados depende de la estrategia explícita o implícita que la empresa u organización se de para ello. Muchas de ellas desarrollan diferentes estrategias, dependiendo del ámbito de su competencia⁸: costos, diferenciación del producto o clientes especiales (nicho); pero también, y sobre todo en los últimos años, se observa que las estrategias de administración del conocimiento y del cambio tecnológico, (ya sea por innovación, adaptación, adquisición, etc.) juegan un papel muy relevante en el diseño de estrategias nuevas, donde las empresas cambian deliberadamente las bases de sus ventajas, modificando las fuerzas de la competencia y su participación en la industria.

Se sabe que las firmas que tienen éxito en los mercados están globalmente orientadas; en general, son altamente productivas e invierten fuertemente en conocimiento y habilidades.

Mientras que el conocimiento ha sido siempre un sustento de la productividad y el desarrollo económico a largo plazo, y por tanto de la innovación, en la actualidad, la aplicación constante del conocimiento será el factor determinante del éxito.

En general, los métodos para la administración de la innovación consisten en un conjunto formalizado de técnicas⁹ que siguen dos lineamientos categóricos: capacidad creativa y análisis de valor.

*Administración Estratégica de la Tecnología*¹⁰. Una vez asumida la relación entre administración estratégica y administración del conocimiento y la innovación; la

⁷ Así como aquella para los esfuerzos en la administración del conocimiento

⁸ A partir del concepto de estrategias genéricas de Porter en Ventaja Competitiva

⁹ Jasso J. (2010) comenta que “administrar la innovación es realizar acciones rutinarias y deliberadas de previsión, organización, dirección y control (...)”.

¹⁰ Dussauge P., Stuart H. y Ramanantsoa B. (1992)



administración estratégica de la tecnología ofrece una serie de herramientas para el diseño e implantación de estrategias tecnológicas (aspecto fundamental en la determinación de las competencias estratégicas de la cadena de valor).

Para el caso de los centros de investigación en TIC, el análisis de las tendencias tecnológicas y los pronósticos al respecto recomiendan poner atención a las discontinuidades tecnológicas. Dado que éstas difícilmente pueden anticiparse con los métodos de los pronósticos, es fundamental tener presente que las organizaciones pueden crear una discontinuidad a través de la administración del proceso de innovación propia, o prepararse para las discontinuidades originadas en el ambiente, generando escenarios contrastantes del cambio tecnológico potencial.

Si los CITIC hacen desarrollo tecnológico, ambos enfoques pueden ser usados simultáneamente, considerando desde el estilo determinístico de los pronósticos hasta aquel que depende de la creatividad y la innovación para la administración de la tecnología (comúnmente conocido como prospectiva tecnológica).

Otra herramienta común es la auditoría tecnológica, más comúnmente conocida como diagnóstico tecnológico. Desde la perspectiva del enfoque que estamos manejando, las actividades de monitoreo de información no buscan tanto anticiparse a los cambios tecnológicos como determinar cuál tecnología puede usarse para crear ventajas competitivas, lo cual implica un trabajo muy de cerca del ambiente tecnológico de las empresas, sus capacidades técnicas, así como la integración de sus decisiones tecnológicas en el proceso de conjunto de formulación estratégica.

El diagnóstico tecnológico permite la elaboración y evaluación de la tipología tecnológica competitiva, tomar en cuenta el ciclo de vida de las tecnologías y elaborar el portafolio tecnológico de la organización.

En torno al tema de la selección tecnológica, tres son los aspectos relevantes: cómo seleccionar la tecnología, cómo adquirirla y cómo explotarla.



Otra forma de desarrollar tecnología, adaptarla, innovarla o renovarla, es a través de alianzas y asociaciones, lo que no excluye la necesidad de los procesos antes mencionados. Además de las alianzas estratégicas entre competidores o entre empresas que pueden aprovechar estrategias de cluster tecnológico, también se registran en estas categorías las relaciones entre empresas y gobiernos.

Una de las alianzas más comunes de este tipo es la que se presenta cuando las firmas se dirigen a los centros de investigación y desarrollo de las universidades, lo cual facilita la integración de la investigación científica con las aplicaciones tecnológicas para el trabajo industrial. Este tipo de alianzas, en general, no altera las reglas de la competencia en sentido estricto, aunque sí puede apoyar el desarrollo de ventajas competitivas de las empresas.

En contraste, cuando las empresas se alían con competidores o potenciales rivales, con el objetivo de mejorar sus capacidades tecnológicas, es muy probable que cambien las reglas de la competencia.

En lo referente a las relaciones con los gobiernos, la intervención gubernamental respecto de la tecnología toma diferentes formas:

1. En cuanto al financiamiento, puede suceder que las empresas reciban financiamiento directo para sus centros de investigación y desarrollo, pero puede suceder que los CI del gobierno desarrollen tecnologías que más tarde podrán usar las empresas.
2. A través de contratos del gobierno, el Estado provee un mercado para las tecnologías desarrolladas cuyos oferentes favorecidos muchas veces guían la especialización tecnológica de otras empresas.

Así, entonces, la intervención del gobierno puede alterar las reglas de la competencia al incrementar las capacidades tecnológicas de algunas empresas y crear mercados protegidos.

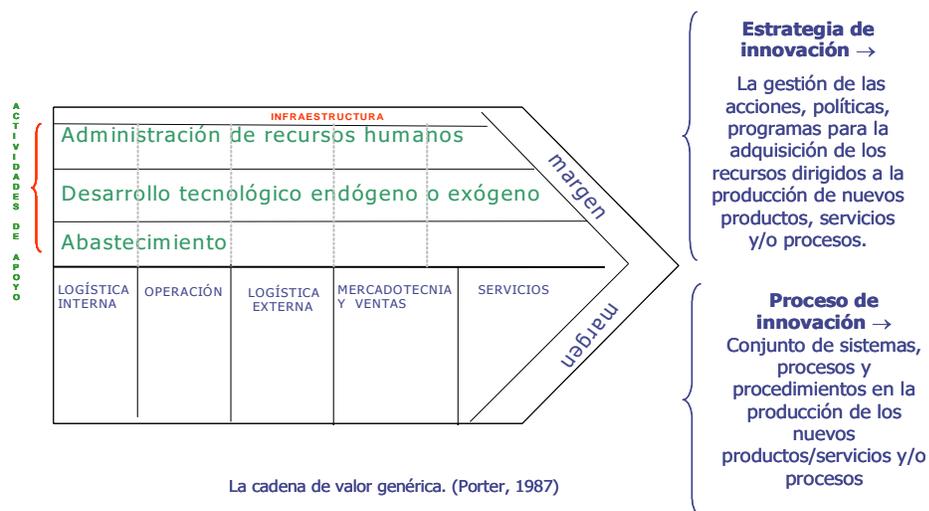
La innovación como la introducción en el mercado de aplicaciones prácticas de una nueva idea derivada del conocimiento, ya sea a través de mejoras o cambios en los procesos, en los productos o en los servicios (todos ellos denominados en



este punto como mercancías), se refiere a la aplicación constante de conocimientos a actividades “novedosas” de diseño, producción, mercadotecnia, entrega y servicio postventa, este último fundamental para la detección y propuesta de nuevas oportunidades de innovación. Cada una de esas actividades estratégicas de la cadena de valor, por su capacidad de generar ventajas competitivas, representa la posibilidad: de contribuir a la reducción de costos relativos, de crear ciertas bases para la diferenciación, de definir las propiedades de determinados productos enfocados a un segmento específico del mercado o de dirigirse hacia nuevos mercados.

La Cadena de Valor se ofrece como la herramienta de análisis para estudiar en forma integrada las actividades claves de una organización en la generación de valor para el mercado. A estas actividades se les conoce como actividades estratégicas, porque son la fuente de innovación y ventaja competitiva para las empresas. Para el caso de una organización cuya producción se basa fundamentalmente en la generación y/o transformación del conocimiento, tanto las actividades de apoyo, como las actividades primarias de la cadena de valor, en el sentido desarrollado por Porter (1985) se refieren al tratamiento que en ellas se hace de dicho insumo para la elaboración de alguna mercancía. (Ver esquema 2)

Esquema 2. Cadena de valor genérica



Fuente: Elaboración propia con base en la versión original de Michael Porter.



Valorización del capital intelectual. Se dice que en el mundo económico global¹¹ está cambiando la valoración que había del capital físico hacia el capital intelectual; las reglas del juego de la economía, de sus referencias y sus valores han sufrido una revolución; se ha sustituido la noción antigua de valor tangible (inmovilizado) por la de valores intangibles¹².

La administración del capital físico implica, sobre todo, el eficiente manejo de dos valores y/o variables: dinero y tiempo; la administración del capital intelectual implica, en lo fundamental, el manejo inteligente de tres: lo estructural¹³, humano¹⁴ y las relaciones¹⁵.

La teoría del Capital Intelectual busca explicar el nuevo concepto de valor mediante la búsqueda de los orígenes de los factores de valor; complementar los análisis financieros y estratégicos de este nuevo activo es su finalidad.

Steward en 1997 definió al capital intelectual como "material intelectual, conocimiento, información, propiedad intelectual, experiencia, que puede utilizarse para crear valor" y en Euroforum (1998), "el capital intelectual se definió como el conjunto de activos intangibles de una organización, que pese a no estar reflejados en los estados contables tradicionales, en la actualidad genera valor o tiene potencial de generarlo en el futuro".

Cuando se habla de capital intelectual en una empresa se trata de la relación social, para servicios de arrendamiento contractual, entre el poseedor de medios de pago y el poseedor de capacidad de trabajo en forma de conocimientos que producen valores de mercado (Robles-Báez M, 1994).

¹¹ División del trabajo no sólo por países, sino por eslabones internacionales de la cadena de valor de un producto o servicio.

¹² Meta4 KnowNet. v3.2. Gestión del conocimiento. Análisis funcional. Meta4 Spain. S.A., Spain, 1998.

¹³ Es el conocimiento que se origina a través del flujo de los canales de información –relación entre departamentos.

¹⁴ Es el conocimiento que determina las acciones y los modos de llevarlas a cabo.

¹⁵ También llamado relacional, es el conocimiento procedente de la relación con terceros: proveedores, clientes, instituciones, gobierno.



Esta relación social implica la apropiación de los beneficios de esos nuevos conocimientos convertidos en productos o servicios en el mercado, mediante el conjunto de estructuras jurídicas del poseedor de esos medios de pago.

Cuando el poseedor de esos medios de pago dirige el producto (o parte del producto) de la generación de nuevos conocimientos del capital intelectual al mercado y obtiene un excedente, cuando incrementa el valor que pagó por disponer del producto de ese nuevo conocimiento al dirigirlo al mercado, valoriza al capital intelectual, valoriza al conocimiento.

Así pues, valorización del conocimiento es el resultado de la transformación del conocimiento generado por el capital intelectual (como relación social dentro de la organización en sus tres formas: capital humano, capital estructural y capital relacional), en capital mercancías (tecnologías, productos o servicios) (Viedma, J. y Alvarado, L., 2002).

Una forma de ver cómo el capital intelectual se organiza y transforma en capital mercancía, producto de las actividades de investigación y desarrollo (IyD), es identificándolo en la cadena de valor de la organización compradora de dicho conocimiento. El conocimiento dirigido a las actividades de apoyo conforma el marco de las actividades correspondientes a la estrategia de innovación; en cambio el conocimiento y demás recursos dirigidos a las actividades primarias conforman el proceso mismo de innovación en una empresa. Este es el contexto teórico-estratégico que conforma el concepto cadena de valorización del conocimiento. Valorización del conocimiento producido por el capital intelectual y participación de ese conocimiento en una cadena de valor empresarial para la producción de mercancías (productos o servicios).

Para que ese conocimiento se dirija a la producción de valor para el mercado se requiere que la organización compradora produzca valores para el mercado; el que ese conocimiento se dirija a esa organización compradora hace necesario que oferentes y demandantes del conocimiento se identifiquen; es decir, tengan objetivos comunes, se entiendan y se propongan, combinando sus conocimientos (tácitos y explícitos), obtener valores para el mercado: unos vendiendo sus



conocimientos para ello y los otros vendiendo las mercancías producidas con ese conocimiento.

2.1.2. Redes de innovación y otros enfoques de redes sobre la innovación

Se dice que el continuo cambio tecnológico y la innovación están entre los principales determinantes del crecimiento de la productividad, por lo que se constituyen condiciones necesarias para la prosperidad de las naciones, las regiones y las empresas. Estos fenómenos involucran procesos ampliamente complejos, por lo que las empresas raramente innovan solas y, por ello, generan sus innovaciones a través de interacciones con otros actores. Aún las grandes y autosuficientes organizaciones desarrolladas tecnológicamente requieren conocimiento de fuera de sus fronteras (Schibany y Polt 2001: 7).

Para tener acceso a fuentes alternativas de conocimiento, las estrategias de innovación de las empresas combinan diferentes actividades de innovación. Por ello las innovaciones no se originan de individuos o de organizaciones individuales, sino de sus frecuentes patrones complejos de interacción.

Dado que el conocimiento pertenece a los individuos y sus organizaciones, en el enfoque de Sistema de Innovación que ha adoptado y difunde la OCDE, y que es al que el presente apartado se refiere, la importancia de las interacciones de un grupo de actores se identifica para los flujos de conocimiento asociados. Así, con objeto de incrementar el valor social del conocimiento, la habilidad del sistema para soportar y mejorar los procedimientos para la distribución y utilización del conocimiento es tan importante como su habilidad para promover mecanismos para la generación de conocimiento.

Este enfoque sistémico reside en las interrelaciones entre actores heterogéneos y campos del conocimiento; entre empresas y la infraestructura del conocimiento; entre diferentes funciones dentro de la firma, o entre proveedores y usuarios. En este marco conceptual, las redes de innovación han ganado significativa importancia para la coordinación de la innovación y los procesos de investigación industrial.



Así, hablar de procesos de innovación implica identificar redes de transferencia de conocimiento y redes de cooperación para la transferencia de conocimiento, lo que involucra la intencionalidad de los actores y un conjunto de acciones para formalizar dicha transferencia.

El análisis del papel de las redes en la difusión de la innovación y la tecnología contribuyó a la revisión de las políticas para promover su eficiencia. El fenómeno de las redes se ha analizado desde los años ochenta en varios estudios empíricos y teóricos que se enfocaron en la cooperación entre empresas y subrayaron el creciente uso de esta estrategia, especialmente en las industrias de alta tecnología (telecomunicaciones, biotecnología, nuevos materiales, etc.) En ese periodo también se identificaron muchos países europeos y a la misma Unión Europea financiando desarrollos tecnológicos privados mediante amplios programas marco para la cooperación en investigación y desarrollo (Schibany y Polt 2001).

Los fenómenos económicos que han intervenido en el impulso de estas asociaciones son la rápida evolución de las necesidades de los consumidores, el incremento en la competencia mundial, una redefinición del papel de las autoridades públicas en el desarrollo económico y, fundamentalmente, los cambios revolucionarios de las TIC's en la economía dirigida por el conocimiento.

Desde que el desarrollo tecnológico es ampliamente identificado como una combinación de conocimiento, habilidades y herramientas, la creación de nuevo conocimiento, competencias laborales y redes juegan un papel esencial en este proceso. Las innovaciones exitosas dependen del desarrollo e integración de nuevo conocimiento en los procesos de innovación, por lo que las empresas se están convirtiendo en procesadoras de conocimiento donde las innovaciones ocurren como resultado de estos procesos de aprendizaje (Schibany y Polt 2001).

El aprendizaje se torna el líder de la creación de nuevo conocimiento y las empresas usan este conocimiento para mejorar productos y procesos de producción. En este contexto, las redes y los vínculos entre las empresas y otros



actores del conocimiento, la tecnología y el mercado, son analizados desde la perspectiva dinámica del aprendizaje y la innovación.

Citando a otros autores (Kogut, 1998 y Metcalfe, 1995) Schibany and Polt consideran que las redes son una forma coherente, muchas veces sin contrato ni obligaciones, de un nuevo estadio de formas organizacionales y que las redes deben ser vistas como clubes económicos que actúan a favor de la internalización de los problemas de la efectiva transmisión del conocimiento para el logro de un fin (2001: 8).

El diseño de una red específica de innovación puede variar dependiendo de formas contractuales o acuerdos, así como de relaciones informales entre dos o más actores. Las redes informales, en particular, han provisto la capacidad de incorporar conocimiento tácito en procesos de aprendizaje al interior de redes formales.

Los autores comentan que, de hecho, los estudios sobre convenios de colaboración han mostrado ampliamente su uso como un mecanismo para compartir e intercambiar conocimiento, por lo que existe la necesidad de desarrollar y afinar la racionalidad de instrumentos para facilitar la formación de redes con el objetivo de generar y compartir la circulación óptima de conocimiento en un contexto de intensa competencia.

Si analizar los procesos de innovación remite a la identificación de interacciones entre distintos actores para el intercambio de conocimientos, el análisis de los procesos mediante los cuales se producen y se transfieren los conocimientos, a través de estas interacciones, se ubica en el análisis de la existencia y naturaleza de redes de conocimiento para comprender la forma como proveedores y usuarios de conocimientos establecen relaciones para el desarrollo tecnológico o la innovación.

En esas interacciones un actor importante son los centros públicos de investigación, centros generadores de conocimiento. Cuando se trata de relaciones interactivas para la producción y aplicación de conocimientos entre



distintos actores, pero sin que estas interacciones lleguen al mercado como objetivo primario, estaremos hablando de redes de conocimiento. (Casas 2001).

Los estudios de caso documentados para el análisis de la construcción de redes de conocimiento entre academia, gobierno y empresas, atendiendo a una perspectiva local y/ o regional en la construcción de estas redes, han mostrado que las interacciones y los intercambios de conocimiento son más factibles cuando se han generado previamente espacios regionales de conocimiento, los cuales se definen como la acumulación de capacidades científicas y tecnológicas en el plano institucional y el tránsito por procesos de aprendizaje y formación de redes informales entre diversos actores (Casas 2003) .

Las redes de conocimiento implican tanto la formación de redes profesionales y de entrenamiento, como la difusión y transmisión de conocimiento, dirigidas a la innovación o no. Así, puede haber redes de conocimiento sin objetivos de innovación, pero no puede haber redes de innovación sin redes de conocimiento.

La innovación ha trascendido todos los frentes, no solamente el de la adopción de tecnologías "duras" tales como las tecnologías de información y comunicación (TIC), sino también las más flexibles estructuras en la organización, nuevas estrategias en la administración, e innovadoras políticas de recursos humanos, todo lo cual debe hacerse para que las tecnologías duras trabajen. Los errores al adoptar estas innovaciones complementarias han disminuido los resultados esperados de la inversión en tecnologías "duras" para la realización del potencial de la productividad (Schibany y Polt 2001).

Desde hace ya casi tres décadas, la teoría económica aceptó explícitamente que la tecnología (como conocimiento) era factor del crecimiento económico. La innovación de productos, servicios y procesos ha sido el fruto del incesante cambio tecnológico en la industria y los servicios de valor agregado por la aplicación directa de conocimiento formal y tácito, además de los propios cambios que la tecnología impone a las organizaciones en la forma de administrar sus activos. La sociedad demanda muchos nuevos y más sofisticados productos y con el desarrollo de las TIC la innovación resulta de las interacciones en distintos



ámbitos geográficos y actores institucionales poseedores de conocimiento (Schibany y Polt 2001).

Un concepto que ayuda a comprender parte de la naturaleza sistémica de la innovación es el de cluster o conglomerado o agrupamiento, ya sea basado en similitudes o en interdependencia.

Hay redes de innovación que se refieren a similitudes entre distintas instituciones, empresas u organizaciones cuyas necesidades se identifican con determinadas circunstancias (por ejemplo en investigación, habilidades laborales, oferentes especializados). A este tipo de redes que conforman clusters se han referido estudiosos de los fenómenos industriales desde Marshall hasta Porter, pasando por Krugman (Verbeeck H., 1999), donde el aspecto formal, organizacional y local-regional¹⁶ tiene relevancia respecto de una red de innovación porque involucra escalas de producción y economías de alcance.

Los esquemas de redes basados en la interdependencia, asumen que las actividades económicas de los clusters, no obstante actores distintos, necesitan las competencias de los otros para operar exitosamente y crear innovaciones. Este concepto se refiere al enfoque de la cadena de producción, Frenchmen Lafay y Montfort empezaron estudios en este campo, llamando redes de producción a lo que encontraron (Verbeeck H., 1999).

Los estudios de la cadena de producción se enfocaron sobre las relaciones proveedor-usuario, fueran éstos oferentes de bienes, servicios, tecnologías, conocimientos o de cualquier otro tipo. Estos clusters funcionan como redes económicas de empresas y agentes productores de conocimientos que vinculan instituciones y consumidores en una cadena de producción de valor. El enfoque es sobre los vínculos y la interdependencia entre actores en la red de producción cuando desarrollan productos y servicios y crean innovaciones (Verbeeck H., 1999).

¹⁶ En este concepto de cluster está incorporado el de espacios regionales de conocimiento (Casas, 2001)



Este enfoque sobre el hecho de que las redes incorporan distintas competencias para interactuar en el camino de la innovación, facilita la explicación de que los agrupamientos alrededor de la cadena de producción, comandados por agentes institucionales, pueden analizarse como parte de lo que se ha llamado Sistema Nacional de Innovación.

Cuando se reconoce que las interdependencias armadas alrededor de la cadena de producción, de parte de múltiples actores, de distintas competencias, integran redes económicas de agentes productores de conocimientos que vinculan instituciones y consumidores, se habla realmente de la formación de cadenas de valorización del conocimiento.

Estas cadenas de valorización del conocimiento¹⁷ que se buscan ampliar y fortalecer son aquellas orientadas por las necesidades del mercado, lo que requiere conformarse de una serie de eslabonamientos con la participación de varios agentes que tengan el propósito específico de buscar oportunidades de innovación (Druker, P. 2004); es decir, que sea el resultado de un proceso conciente, decidido y necesario.

Las opciones son muy variadas y van desde plantearse objetivos de desarrollo de infraestructura básica para toda una comunidad, hasta soluciones específicas para empresas. Peter Druker (2004) comentó, en uno de sus más famosos artículos, que las innovaciones basadas en nuevo conocimiento, como sería el caso del conocimiento derivado de los centros de investigación, “desde luego tienden a tener el mayor efecto sobre el mercado; sin embargo, con frecuencia, toman décadas, después de que las ideas se trasladaron a nuevos productos, procesos o servicios”.

Para innovar se requiere el conocimiento especializado, por lo que a partir de la decisión explícita de hacerlo, los distintos agentes de las redes de innovación se ponen en juego. Druker (2004) enfatiza que si se buscan oportunidades de innovación, los agentes deben tratar de enfocarse en soluciones simples a

¹⁷ Más adelante, se ofrece explicación precisa de cadena de valorización del conocimiento.



problemas reales. “Grandiosas ideas diseñadas para revolucionar una industria raramente funcionan”.

En un estudio del Banco Mundial dirigido a identificar fuentes de conocimiento especializado que permitan potenciar las capacidades de innovación de las empresas, se presentaron varias conclusiones acerca del comportamiento de las empresas respecto de su uso de fuentes distintas de conocimiento y encontraron que tanto en las empresas manufactureras como en las de servicios, usan fuentes de información y conocimientos similares pero en intensidades distintas: las empresas de servicios se proveen más de consultores e investigadores de centros no gubernamentales que de investigadores universitarios. Según el esquema de abajo, las relaciones de flujo A son más fuertes en el caso de las empresas manufactureras y las de tipo B en el caso de las de servicios. (Bruce T. y Abdelouahid T., 2008)

En general los flujos tipo C y B se están fortaleciendo respecto de A, así como los D, E y F, donde los intercambios de conocimiento tácito son lo fundamental. No obstante, en las fuertes industrias desarrolladoras de tecnología y servicios tecnológicos, como de equipo pesado, los flujos A siguen siendo predominantes.

El modelo expone como los flujos E y F son tan importantes en el flujo de conocimientos tácitos para su intercambio en redes de empresas innovadoras, pero la condición para que estos vínculos sean fructíferos es que las empresas posean capital intelectual en sus tres formas¹⁸ para aprovecharlos (Esquema 3).

Actualmente, en el mundo de los negocios, se cuestionan las tasas de retorno de las inversiones en IyD corporativo. Un reciente estudio de Bozz Allen Hamilton de las 1000 corporaciones más grandes del mundo mostró la escasa relación entre los niveles de gasto en IyD y el éxito de los negocios. (Radjou N. 2006:6-7)

Esta aparente paradoja, comenta Radjou (2006), se explica porque el modelo industrial de IyD del siglo XX, que dio cuenta del crecimiento de las economías, está empezando a desmoronarse frente a las nuevas fuerzas del mercado,

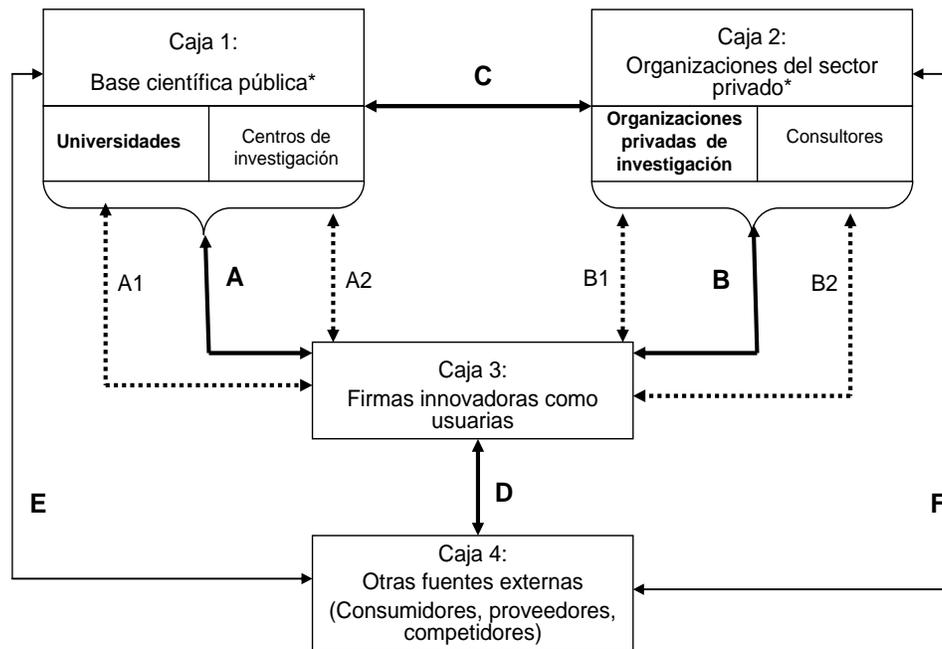
¹⁸ Humano, relacional y estructural.



exponiendo sus inadecuadas ineficiencias sistemáticas: elevados riesgos, desvinculación del consumidor, tasas de productividad bajas, crecimiento de las obsolescencias en las competencias y habilidades de los investigadores y contracción del fondo de talentos locales.

Esquema 3

Modelo conceptual simple de flujos de conocimiento



*Como proveedores de productores de información, conocimiento, investigación usadas por otros en sus actividades de innovación

Fuente: Bruce T. y Abdelouahid T. (2008) "Beyond industry–university links: Sourcing knowledge for innovation from consultants, private research organisations and the public science-base". *Research Policy: ScienceDirect. Elsevier*. Septiembre.

Esto no significa que la innovación o las actividades de IyD tengan menos importancia; lo que quiere decir es que se observa un cambio en la función que deben desempeñar dichos centros.

Según Radjou (2006), los cambios en la IyD y el liderazgo en la colocación de nuevos productos, servicios y modelos de negocios, relevantes para el mercado, requieren que las competencias y habilidades de los centros de IyD busquen convertir en fuentes de innovación a los consumidores, los socios comerciales, los empleados creativos dentro de la organización, a las organizaciones de



tecnologías de la información que comprenden los negocios, y a los proveedores de servicios especializados.

A pesar de que la I+D corporativos ha perdido su distintivo innovador, como actividad estratégica de las empresas, no ha dejado de ser importante; su misión ha cambiado. Para retener a los científicos e investigadores es necesario que la I+D transforme los modelos de negocio. La nueva función de la I+D ayudará a las empresas a reinventar los modelos de negocios, lo cual implica cambiar la cultura de estos centros: 1) enfoque hacia el mercado, 2) colaboración y 3) adaptación (Radjou N. 2006).

Enfocarse hacia el mercado significa cómo, por ejemplo, Intel, con sus antropólogos y etnógrafos procuran comprender la forma en que las personas asimilan las tecnologías en distintas partes del mundo; o cómo Yahoo, con sus microeconomistas desarrolla casos de negocios para inventos que significan innovaciones técnicas disruptivas, visualizando nuevos modelos de fijación de precios y alianzas (Radjou N. 2006).

La colaboración se entiende como la posibilidad de que los científicos y los investigadores formen equipos abiertos a otros poseedores de conocimientos como algunos empleados corporativos de cierto nivel, líderes funcionales y multiplicando las relaciones con especialistas externos (Radjou N. 2006).

Los centros de I+D, según Radjou (2006), deben relacionarse con los inventores externos de tecnologías y expertos de negocios para formar redes globales de innovación: socios de la colaboración innovadora provenientes de distintas instituciones. Por ejemplo, British Telecom ha posicionado a “corredores” de la innovación en India, China, Japón, Reino Unido y Silicon Valley para desarrollar nuevas tecnologías desde las universidades locales hasta su puesta en marcha. Cada invención desarrollada externamente contribuyó con \$900 millones de dólares en nuevos productos potenciales y ganancias de servicios desde 2002 (Radjou N. 2006).



Además de las alianzas entre competidores o entre empresas que pueden aprovechar estrategias de cluster tecnológico, también se registran en estas categorías las relaciones entre empresas y gobiernos. Una de las alianzas más comunes de este tipo es la que se presenta cuando las empresas se dirigen a los centros de investigación y desarrollo de las universidades, lo cual facilita la integración de la investigación científica con las aplicaciones tecnológicas para el trabajo industrial.

En cuanto a la adaptación, es necesario que la administración de la IyD organice redes de proveedores que se adapten con agilidad a las necesidades de los nuevos modelos de negocio. Se requieren cadenas de valor bien coordinadas que puedan anticiparse responsablemente a los cambios que requieren las distintas y variadas opciones competitivas o las nuevas oportunidades de negocios. La IyD deberá armar cadenas de valor para la innovación que se adapten regularmente a nuevos planes de investigación, a redes de innovación globales, a una administración dinámica de portafolio de negocios, y con excepcionales y bien delineados procesos administrativos (Radjou N. 2006).

Varios autores hacen referencias a nuevas estructuras de redes para la innovación correspondientes a diferentes soluciones que encuentran las empresas para vincularse a conocimientos de otros agentes del mercado y a sus cadenas de valor. William Johnson y John Medcof (2007), identifican una estructura que permite la conducción de las capacidades de innovación a partir de un eje de atracción de innovaciones, motivadas e iniciadas por un nuevo comportamiento, en el nivel del negocio, vinculado a grandes corporativos y a su estructura de red, la cual, internaliza y desarrolla dichas innovaciones.

Otro caso consiste en la asociación de negocios sobre la base de un fondo o bolsa de patentes (Taplin, R. 2005) para el desarrollo de soluciones con nuevas tecnologías para las pequeñas y medianas empresas (SMEs).

El modelo se basa en el hecho de que grandes empresas europeas están desarrollando la innovación corporativa a través de una red global de socios innovadores como un consorcio compartido de costos de innovación. Las SMEs,



organizadas en algo similar a un fondo de patentes, pueden compartir y administrar riesgos, la comercialización de la innovación y la propiedad intelectual, mediante este consorcio que les permite ampliar la base de conocimientos y disminución de los riesgos.

En este modelo existen los facilitadores de la innovación quienes hacen recomendaciones similares a las que proveen quienes apoyan la colocación de nuevos productos financieros en los bancos (Taplin, R. 2005). Asimismo, las posibilidades de éxito de este modelo de consorcio basado en un fondo de patentes, depende, también, de que se tenga el conocimiento especializado para analizar los riesgos y las oportunidades de la ruta de los distribuidores de los productos o servicios, su volumen, nuevos mercados y nuevos proveedores, lo cual requiere tener los mejores procesos de investigación de mercados y socios y, por tanto, la mejor asistencia profesional en la elaboración de modelos de negocio.

En otra experiencia reportada de los Estados Unidos se conformó un consorcio¹⁹ para liderar a un grupo de centros de investigación universitarios y compañías del sector privado de las tecnologías de información y comunicaciones para distribuir, estratégicamente, una nueva red nacional de infraestructura para cuidar el vínculo entre los avances logrados en la investigación de redes y la siguiente generación de redes basadas en aplicaciones en ciencia, ingeniería y medicina (Roach, R., 2003).

El objetivo de ese consorcio fue reimpulsar la investigación para innovación y desarrollo de nuevas tecnologías, protocolos, servicios y aplicaciones de acuerdo con las indicaciones oficiales. El enfoque que se le dio a ese consorcio fue de importancia para toda la comunidad porque contribuiría con la ciberinfraestructura, crítica para el progreso en muchos campos de la ciencia y la ingeniería.

Cowan R., Jonard N. y Zimmermann J.B, en un estudio realizado durante el 2007, pusieron atención sobre los efectos de la relación entre conocimiento e

¹⁹ Consortium Launches Networking Infrastructure Initiative (CNLII)



información para la formación de redes de innovación a partir de relaciones bilaterales.

Los autores consideran que la efectividad de este tipo de colaboración está determinada por relaciones cognitivas y compromisos estructurales. La innovación resulta de un verdadero convencimiento de la necesidad de conocimiento entre los socios, y su éxito está determinado, en parte, por la extensión hacia aquellas empresas poseedoras del conocimiento complementario a las socias. De esta forma, las colaboraciones bilaterales entre dos agentes, a partir de relaciones comprometidas, incrementan la probabilidad de éxito, cuando terceras partes ganan espacio en la estructura de la relación. La repetición de estas experiencias crea la formación de redes.

En el terreno de las estructuras funcionales, se ha puesto mucho hincapié en la administración eficiente de las alianzas para la innovación como el tópico fundamental. Es importante tener bien claras y establecidas las alianzas para la formación y producción de conocimiento en pro de crear alta tecnología que innove, posicione y movilice al conocimiento mismo. (RTM 2007)

Dadas las circunstancias del proceso innovador respecto de la velocidad y fuerza con que éste ocurre en la actualidad, en lugar de confiar en planes de seguimientos incrementales para líneas de productos, por ejemplo, las compañías están trabajando en construir organizaciones que sean capaces de hacer innovación continua. Entienden que se requiere tomar riesgos e invertir a largo plazo, así como enfocarse a aspectos verdaderamente relevantes como, por ejemplo, contratar a los empleados más talentosos e incorporarlos al ambiente que necesiten para desarrollar su fuerza creativa. (McGregor, et al. 2007).

Se trata de conseguir a gente que esté dispuesta a caminar fuera de sus zonas de comfort para lograr el esfuerzo por nuevas ideas; empleados que piensen diferente, procesos de trabajo en los que se verifican objetivos realmente logrados y formas salariales de retribución verdaderamente atractivas.



Una de las lecciones más importantes que los ejecutivos aprendieron sobre la innovación, en los últimos años, según el artículo que comentamos, es que las compañías no deben actuar independientemente. Las compañías innovadoras son, cada vez más, socios de negocios compartidos y proveedores en redes de innovación; proveedores de conocimientos tácitos que pueden combinarse con otros conocimientos para acelerar el desarrollo de productos. La planeación y gestión de la innovación consiste en crear las estructuras, procesos y recursos tales, que permitan la combinación de conocimientos que de manera regular den como resultado innovaciones, no como algo excepcional; lo cual requiere liderazgo.

La revisión temática realizada de lo que conforma procesos de innovación, permite concluir que para que estos procesos ocurran es necesario que varios agentes institucionales, identificados con el sector gubernamental, las universidades y las empresas, definan estrategias de innovación, armen redes de innovación y valoricen el conocimiento involucrado.

2.2. La construcción del enfoque teórico, estratégico y metodológico.

Como resultado de la revisión temática de los marcos conceptuales que están asociados a los procesos de innovación, expuesta en las páginas precedentes, destaca la importancia de la dirección estratégica orientada explícitamente a la innovación, el papel de las redes de conocimiento e innovación, y el concepto de cadena de valorización del conocimiento.

Con esas tres dimensiones teórico estratégicas para la determinación de los procesos de innovación, se construye el marco teórico metodológico de esta investigación, el cual muestra que las actividades de investigación y desarrollo tecnológico de los CITIC requieren enmarcarse en torno a ellas para dirigir su participación hacia procesos de innovación.

Así, se plantea que cuando una institución posee estrategia de innovación, arma redes de innovación y valoriza el conocimiento, definitivamente participa en



procesos de innovación, no obstante que esas acciones estratégicas se presenten de manera implícita.

2.2.1. El tratamiento epistemológico. La comprensión teórica del fenómeno.

Con el compromiso de que esta investigación debe aportar al desarrollo del conocimiento científico de un fenómeno social (participación del conocimiento de los CITIC en los procesos de innovación), desde la perspectiva de las ciencias humanas y sociales, se elaboró el siguiente planteamiento.

Según la revisión bibliográfica que dio lugar al planteamiento del problema ¿Por qué las actividades de los CITIC se orientan poco a procesos de innovación tecnológica?, y después de la revisión conceptual que permite identificar las dimensiones estratégicas que conforman los procesos de innovación, se presupone que no existe una estrategia de innovación en los CITIC, no hay redes de innovación sino del conocimiento, pero existe valorización del conocimiento, en la medida que los investigadores y los centros de investigación son evaluados por una serie de indicadores de desempeño que justifican los ingresos que perciben. Entonces, para comprender por qué, en general, los CITIC están poco orientados a la innovación tecnológica, por qué no tienen una estrategia de innovación y por qué no forman redes de innovación fue necesario comprender para qué está diseñada su cadena de valorización del conocimiento.

La respuesta a esta última pregunta se buscó identificando las actividades que realizan los centros de investigación y los investigadores para la comercialización del conocimiento que producen; es decir, se dirigió la atención a la observación del fenómeno económico en cuestión y se concluyó que, de acuerdo con la siguiente ley económica...:

“En la producción social de su existencia, los hombres entran en relaciones determinadas, necesarias e independientes de su voluntad, en relaciones de producción que corresponden a un grado determinado de desarrollo de sus fuerzas productivas materiales. El conjunto de estas relaciones constituye la estructura económica de la sociedad, o sea, la base real sobre la cual se alza una



superestructura jurídica y política y a la cual corresponden formas determinadas de la conciencia social. En general, el modo de producción de la vida material condiciona el proceso social, político y espiritual de la vida. No es la conciencia de los hombres lo que determina su ser, sino al contrario, su ser social es el que determina su conciencia” (Marx, K. 1859).

... los centros de investigación y, en lo individual, los investigadores, participan en cadenas de valorización del conocimiento sobre la base de la “...superestructura jurídica y política, a la cual corresponden formas determinadas de conciencia social...”.

Entonces, la cadena de valorización del conocimiento que se materializa en los CITIC no está dirigida a procesos de innovación porque así lo determina la “superestructura jurídica y política y a la cual corresponden formas determinadas de conciencia social”.

Este razonamiento derivado de la comprensión teórica del fenómeno de los procesos de innovación y del problema de investigación planteado, permitió lanzar la “explicación que contribuye a comprender el problema”: Las actividades de los CITIC responden a la cadena de valorización del conocimiento con que operan por lo que no requieren diseñar una estrategia de innovación ni redes de innovación.

Hasta este punto de la construcción teórico metodológica de la investigación, debe tenerse presente que no existen teorías de la innovación que mencionen a estas tres dimensiones estratégicas como parte de una “ley de la innovación”, ni a ninguna otras; respecto del estado del arte en el terreno de la teoría de la innovación, aún no existen leyes desarrolladas, y en los trabajos revisados lo que se encuentra son características del fenómeno y mayores énfasis en unas y otras, dependiendo de las inclinaciones teóricas de los estudiosos; a lo más que se ha llegado en el terreno de la teoría de la innovación es a la generación de marcos conceptuales.



El marco teórico construido en esta investigación define tres dimensiones teórico estratégicas fundamentales para participar en procesos de innovación: estrategia de innovación, redes de innovación y valorización del conocimiento.

De este modo, se puede decir que los centros de investigación que no participan en procesos de investigación, valorizan sus conocimientos, y los de los investigadores, para producir valores distintos a los que requieren dichos procesos, aunque, por supuesto, son valores de conocimiento y valores económicos.

Esta conclusión de la investigación teórica permitió comprender que el “cómo” participan los CITIC y los investigadores en los procesos de innovación es relativo al comportamiento humano, en lo individual, y a los CITIC, en lo social, en la estructura de instituciones orientadas a la generación de conocimientos, lo que implica contextualizarlos en el sistema de reproducción social prevaleciente: el capitalismo globalizante de los procesos de producción, distribución y consumo y, particularmente, en una economía que, aunque globalizada, no ha trascendido su nivel de economía subdesarrollada.

Después de la construcción de este marco teórico, la investigación de campo se apoyó de técnicas utilizadas por el método cualitativo en Ciencias Sociales, tanto en lo referente al modelo general como a la obtención de datos y su análisis, debido a que se comparte el planteamiento de Ana Lía Kornblit (2007) de que “en el análisis de lo social nos ubicamos en el paradigma de la comprensión y no de la explicación” porque los científicos sociales conocen lo que estudian a partir de sus posibilidades de recrear “lo que los individuos y los grupos sociales piensan, creen y sienten” (Kornblit 2007: 9).

Un conjunto de disciplinas constituyen el enfoque para el análisis de los procesos de innovación y su relación con las cadenas de valorización del conocimiento de los CITIC en la generación de valor para el mercado. Dado que este fenómeno, la innovación, es un fenómeno social que ocurre de manera poco frecuente y débil en los CITIC, nos apoyamos de los actores directos para conocer sus razones. El análisis del problema se identificó en torno a herramientas del lenguaje.



Esto es así porque se piensa que el estudio de los procesos de innovación responde a un movimiento del conocimiento por acumulación; es decir, el desarrollo del conocimiento en torno a los procesos de innovación no puede ocurrir sin haber considerado de manera positiva e integradora todo lo que se puede construir con varias disciplinas: administración estratégica, marco conceptual de la innovación, redes de conocimiento y valorización del conocimiento, todo lo cual es útil para identificar las características fundamentales que tienen los procesos de innovación en términos de cómo se generan, soportan y concretan, lo cual involucra la intencionalidad de los individuos y la forma que ésta toma a partir de sus acciones.

El ser humano expresa su interioridad mediante manifestaciones sensibles que responden a muy diversos estímulos (Ursua N. y González J. 2006: 48). Así, entonces, el reto metodológico no consistió en demostrar que los CITIC y los investigadores actúan en función de la normatividad como hecho inobjetable, sino en captar la dimensión interna en la manifestación, conducta y hecho histórico-social que se ha planteado en el problema de esta investigación para comprenderlo y, en todo caso, buscar “una explicación”, característica fundamental del quehacer de las ciencias sociales.

“Droysen fue el primero que utilizó la distinción entre *explicación* y *comprensión*, con la intención de fundamentar el método de la historia; comprender, en contraposición al explicar de la física-matemática y al conocer de la tecnología y la filosofía” (Ursua N. y González J. 2006).

Simmel Dilthey insiste en que comprender “no es sólo un conocimiento psicológico”, sino la comprensión del “espíritu objetivo” (Hegel), en cuanto objetivación sensible, histórica, en realizaciones culturales, del espíritu o la vida humana” (Ursua N. y González J. 2006: 49).

En opinión de uno de los filósofos de la Teoría Crítica de la Sociedad (que responde a la inviabilidad de la postura positivista de la ciencia para las ciencias sociales), Theodor W. Adorno, la relatividad del saber social no corresponde a problemas intelectuales, mentales o psicológicos de los científicos, sino a las



contradicciones sociales (Ursua N. y González J. 2006: 56), cuya objetividad se alcanza con el método crítico dirigido a la liberación o superación de la contradicción.

Siguiendo los planteamientos de la “sociología comprensiva” de Weber, “el investigador social tiene que comprender el significado de los datos del comportamiento o conducta social que observa y registra, si quiere tratarlos como hechos sociales. Alcanza este género de comprensión mediante la descripción (interpretación) de los datos, en términos de conceptos y reglas que determinan la *realidad social* de los agentes estudiados. Sin la comprensión de las reglas del juego no hay comprensión del comportamiento en sociedad. La conclusión metodológica que saca Winch es que la explicación científica de la conducta social debe servirse del mismo entramado conceptual que la utilizada por los propios agentes sociales” (Ursua N. y González J. 2006: 60).

Desde la perspectiva de la corriente etnometodológica, para Schütz, “las construcciones científicas en las ciencias sociales son construcciones secundarias, construcciones sobre las efectuadas ya por los actores en la sociedad o vida cotidiana. Tales construcciones trabajan con un modelo de interpretación subjetiva de las acciones sociales o fenómenos, que deberá ser coherente lógicamente y, sobre todo, adecuarse asimismo a la comprensión que de dicha acción tiene el actor social y sus semejantes (expresada en términos de sentido común)”.

Algunos representantes de la segunda generación de Frankfurt, Habermas y Apel, “introducen una perspectiva nueva que quiere continuar los análisis de Kant acerca de las relaciones entre razón teórica y razón práctica y que Marx impulsó en su obra (...): la razón humana está imbricada con el interés (Ursua N. y González J. 2006: 61)”.

En el caso de las ciencias sociales, se trata del interés por el análisis de los presupuestos universales de la comunicación que posibilitan la comprensión en comunidad (Habermas): comprender los *finés y motivos* por los que acontece un



hecho, lo cual es distinto de una explicación causal (Ursua N. y González J. 2006: 62).

Habermas y Apel llegan a la conclusión de que es posible una mediación dialéctica del comprender o comprensión hermenéutica, mediante la explicación o cuasi-explicación (Ursua N. y González J. 2006: 63).

En esa perspectiva se decidió trabajar con entrevistas enfocadas y análisis del discurso de los documentos normativos que rigen el quehacer de los CITIC y sus investigadores, con el objetivo de comprender el contexto institucional y su cultura correspondiente, contexto en el que los actores entrevistados hablaron de su experiencia y, por tanto, lo refirieron²⁰.

Técnicas de análisis: El análisis del discurso y la entrevista

En la búsqueda del para qué de la valorización del conocimiento de los CITIC, se eligieron las entrevistas enfocadas a los directores de los centros, así como la revisión de la normatividad respecto de los valores de intercambio del conocimiento, por lo que se ubicó el problema en términos de las “formas determinadas de la conciencia social”. Es decir, el análisis del problema lo identificamos en torno a herramientas del lenguaje oral y escrito, por lo que también recurrimos a la técnica del análisis del discurso.

La normatividad existente es un asunto de orden social, ideológico, cultural porque remite al modo de producción de la vida material que condiciona el proceso social, político y espiritual de la vida del ser humano y sus instituciones. Lo que tenía que constatarse es que esa normatividad no se dirige a fomentar los procesos de innovación y que los investigadores hacen lo que la normatividad les indica, lo que corresponde y conforma su conciencia social.

La entrevista

Considerando que las instituciones se manifiestan en la práctica de los individuos que las conforman y sus materialidades, la entrevista, como técnica de

²⁰ Dado que se conocen los nombres de los centros analizados y se puede indagar el nombre de sus directivos, los resultados directos de las entrevistas tienen carácter confidencial.



investigación, es una forma de comunicación primaria capaz de aproximarse a la intimidad de la conducta social de los sujetos.

“El deseo de aprehender, objetivamente, lo inasible de su objeto ha llevado, recientemente, a las ciencias sociales a colonizar nuevos territorios, incorporando así materiales ajenos hasta hace poco a la pretensión del procedimiento científico” (Sierra F. 1998: 277)

Es en la práctica de la conversación donde los individuos construyen su identidad, el orden y el sentido (inter-dicción) de sociedad, según el contexto en el que viven. La herramienta de productividad investigadora es el propio sujeto de la investigación en proceso. La materia prima será la palabra como vehículo de experiencia personalizada, y el fundamento de la validez, la autenticidad de la voz (Sierra F. 1998)

Se eligió la entrevista enfocada porque el tema o foco de interés está predeterminado de antemano (indagar cómo participan los CITIC en la formación del valor para el mercado a partir de la cadena de valorización del conocimiento). Hacia él se orienta la conversación y por él se elige a la persona objeto de la entrevista.

La entrevista enfocada es funcionalmente estructurada y definida conceptualmente; el sujeto interesa porque se conoce de antemano su participación en una experiencia que ha motivado el diseño de la investigación. La experiencia subjetiva que se narra es una experiencia mediada por el acontecimiento.

El sujeto entrevistado no es sólo un yo comunicante; se trata de desarrollar en él su potencial de expresión y racionalización de la experiencia a través del “otro generalizado”; es decir, desde el punto de vista del grupo social al que pertenece (Alonso 1994: 226).

“La entrevista cualitativa puede desentrañar, con mayor profundidad, el proceso significativo estructurante de la visión subjetiva de un comportamiento objetivo” (Ortí, A. 1986: 175), por lo que favorece la reflexión del propio entrevistado en el



proceso de racionalización objetiva de su vida, mediado por el contacto con el otro, el sujeto extraño que es el investigador y que intenta actuar como facilitador de esa reflexión con fines de conocer y compartir, expresarse o manifestarse (Sierra F. 1998: 303).

La entrevista cualitativa, también llamada abierta, representa una perspectiva estructural porque el diseño atraviesa todo el proceso de investigación, pero no por ello, es la parte fundamental de la investigación, ya que ésta es un proceso de encuentro y no de búsqueda, por lo que como dispositivo de la investigación queda abierto.

Aunque se habla de la entrevista abierta como una técnica estructural, en la conversación sólo se pueden entrever trazos o fragmentos de discursos, no uno dominante, como sucede en todo consenso grupal, sino huellas y rastros de discursos diversos, pues todo individuo es una trama textual llena de multiplicidades.

La entrevista abierta, al estar orientada al sujeto, suele aplicarse cuando interesa conocer los actos más expresivos del mismo, con el objeto de intentar comprender la acción social en la que construye sus sentidos. La actitud de ciertos individuos encarna, en toda su riqueza, el modelo ideal de una determinada actitud. Permite conocer con mayor exactitud las relaciones del sujeto con los modelos culturales de personalidad, proyectados hacia el grupo de pertenencia. Cuando se intenta conocer el modo de actuación de los actores en relación con su sistema de representación social como sujetos inmersos en la praxis social, la entrevista ilustra adecuadamente los puntos de conexión concretos entre comportamiento individual y objeto de investigación.

Como lo señala Sierra, el criterio que orientó el trabajo de campo fue “el desarrollo de las comprensiones teóricas que dan consistencia al tema de investigación, analizando exhaustivamente la pluralidad de actores sociales contemplados como universo de población” (Sierra F. 1998: 312)



Respecto de la sinceridad en las respuestas, se reconoce y apela al hecho de que “la mayor parte de la gente está dispuesta a hablar de sí misma, a ser escuchada y tomada en cuenta por otros sujetos sociales (...), como parte de un reconocimiento público como individuo” (Sierra F. 1998 1998: 313).

Pero, por otra parte, debe tenerse en cuenta que “en la investigación cualitativa, el problema de la verdad no es tan importante” (Sierra F. 1998: 329). Se trata de una verdad fragmentaria, por lo que “el análisis de la entrevista debe intentar traducir de manera verosímil lo que los entrevistados expresan y perciben de sí mismos y de su entorno. La objetividad científica de la técnica reside, paradójicamente, de la puesta en escena y en el encuentro radical de subjetividades. El análisis se sustenta, por tanto, en la interpretación y reinterpretación de lo que dice el entrevistado, del modo en que lo dice, así como lo que nos dice en sus interacciones kinésicas y sus expresiones de comunicación no verbal” (Sierra F. 1998).

No obstante, si bien el análisis se hizo a los directores de los centros referidos y, en ese sentido podría considerarse de orden local o particular, en la medida en que no puede abarcar la complejidad de todos los centros de investigación, el análisis de los resultados se refiere más a un trabajo intensivo que extensivo, por lo que sin intentar generalizar las conclusiones obtenidas, se puede llegar a un nivel de abstracción que permite establecer la significación “que determinados contenidos o determinadas prácticas tienen para los actores” tales que muestren, simultáneamente, algo sobre la sociedad a la que pertenecen “y es posible que eso pueda extenderse a contextos más amplios” (Kornblit 2007: 10)

La entrevista se realizó a los directores de los CITIC, además, porque se les consideró los sujetos capaces de mirarse a sí mismos y reconstruirse hacia los otros (los miembros de los CITIC), de la misma manera como los otros los perciben como actores sociales, “favoreciendo así (...) una expansión narrativa capaz de mostrar intensamente el espesor y la densidad de las vivencias sociales que pueblan su estructura de relaciones” (Sierra F. 1998: 307)



Respecto de la guía de la entrevista, atendimos la idea de que ésta “no es un protocolo estructurado de preguntas. Se trata más bien de una lista de tópicos temáticos y áreas generales, objeto necesario de interacción verbal que el entrevistador sistematiza con dos cometidos principales: reflexionar sobre el modo de flexión del habla que manifestará el entrevistado y, de paso, organizar los temas sobre los que se harán preguntas en la entrevista.” (Sierra F. 1998: 316)

Vale la pena subrayar el carácter conversacional de la entrevista. Como técnica cualitativa de investigación se fundamenta en “la producción de un discurso continuo, dotado de una cierta línea argumental, aunque esencialmente fragmentario, lo que implica que no existen reglas fijas sobre la forma de realizar la entrevista, ni procedimientos protocolarios que modelen a priori la conducta del entrevistador” (Sierra F. 1998: 311).

“La metodología no se puede reducir a una contrastación de hipótesis, siendo inviable el criterio de falsación, ya que toda entrevista es producto directo de un proceso interlocutorio más o menos libre y luego, bajo ningún concepto, es posible la generalización universalizante tras la elaboración del análisis ” (Sierra F. 1998:317).

A partir del procedimiento de análisis recomendado por Francisco Sierra:

- Interesó el significado social atribuido al relato de vida del entrevistado²¹.
- Se trató de dar cuenta de los procesos sociales (con-texto) a través del análisis de casos ejemplificadores de lo real.
- Se repitió el proceso de interpretación de la entrevista entre el plano de la representación y la expresión.
- Se trató de una experiencia volitiva²².

²¹ “No sabemos si el entrevistado habla de lo social, o lo social hace hablar, a través del discurso, al entrevistado como un sujeto/sujetado. Sabemos que los discursos, junto con los hechos que producen los actores sociales con su accionar, configuran por igual la realidad fenoménica. Ambos –lenguaje y acción-, se reclaman mutuamente la comprensión totalizante de lo real. En la entrevista no sólo hay que comprender la cultura simbólica del entrevistado, sino también, y sobre todo, el contexto social de referencia” (Kornblit 2007: 332).



- Se prestó atención a las diferentes voces que atraviesan y traman pluralmente el discurso del entrevistado.
- El interés no se centró en el terreno de la verdad, sino en el de la verosimilitud.
- Los enunciados constituyeron el objeto principal de la interpretación.
- Se relacionaron por asociación los hechos y los argumentos o razones que aludieron los entrevistados, para así profundizar mejor en las percepciones de lo social que estructurara su comportamiento como sujeto.
- Se procuró establecer cadenas asociativas significantes y campos semánticos en el proceso de construcción del sentido que manifestaron los interlocutores durante la entrevista.

Así, el procedimiento de análisis para la interpretación de las entrevistas partió de “una estructuración punteada del texto, transcrito íntegramente con el fin, primero, de captar el significado de lo manifiesto” (Kornblit 2007:332).

Se hicieron una serie de lecturas para identificar conceptos principales que concentraran el valor sustantivo del tema de investigación, identificando “los elementos nucleares del relato” (Kornblit 2007:332)

“Estos conceptos, que densifican el sentido total de lo narrado por el interlocutor, son los que prefiguran el campo de categorías que construye el investigador” (Kornblit 2007: 333). Por ello, es muy importante seleccionar las palabras más adecuadas que codifiquen, en su extensión e intensidad, la complejidad de las experiencias, opiniones o pensamientos.

El análisis del discurso

²² “El análisis conversacional garantiza al investigador ir más allá del enfoque lingüístico semiotizante... La teoría cibernética de la conversación nos dice que los sistemas de retroalimentación verbal siempre están abiertos al contexto...hay que tomar en cuenta en el análisis de la entrevista ese aquí y ahora que representa la situación única de la entrevista” (Kornblit 2007:331).



En el campo de las ciencias sociales la dimensión pragmática se privilegia cada vez más; es decir, se privilegia el estudio de las reglas del funcionamiento del lenguaje en acción. El discurso se relaciona con las condiciones de producción, circulación y recepción, es decir, con las condiciones de reproducción social, por lo que está constituido por varias materialidades con funcionamientos diferentes y, definitivamente, es una práctica social peculiar.

La emergencia de los discursos se puede analizar por medio de tres grupos de procedimientos de control: exclusión, control interno y control de las condiciones de utilización. Así, el análisis del discurso conduce a la comprensión de la formación ideológica y, por tanto, a la formación de lo institucional. Develar la ideología implica acercarse a lo orgánico e histórico de la institución para construir la coherencia de un horizonte para las vivencias de los sujetos sociales, independientemente de las determinaciones en el campo de las contradicciones sociales, porque requieren establecer la existencia material de los individuos; es decir, la serie de prácticas de la estructura institucional (Haidar, B. 1998: 127).

Según este enfoque metodológico, una de las formas más productivas de abordar la praxis social, cultural, histórica y política, es considerarlas como prácticas semiótico-discursivas, porque están antes, durante o después de cualquier práctica sociocultural histórica; producen, reproducen y transforman la vida social en todas sus dimensiones; pueden producir diferentes tipos de prácticas socioculturales; son en sí mismas prácticas socioculturales; producen y reproducen, de diversas maneras, las distintas materialidades que las constituyen.

Los discursos pueden considerarse “como prácticas sociales peculiares en una formación social” (Haidar 1998: 125)., lo cual constituye un problema bastante complejo, que exige superar lo lingüístico como receta puramente técnica para observar el funcionamiento profundo de las prácticas discursivas en una formación social determinada. El análisis de cualquier formación social implica comprender la estructura de clases sociales pero también establecer las características de las formas del estado y la configuración de la estructura de los aparatos de estado.



Dado que el discurso es la forma que adquiere lo ideológico de una formación social, es necesario considerar la relación de estas tres categorías con un planteamiento sistémico. Así, la formación ideológica implica una estructura de aparatos e instituciones, los cuales pueden darle sentido de conciencia verdadera.

Para Haidar, la eficacia social de la ideología produce un efecto de reconocimiento y/o de convencimiento en los destinatarios y se concreta en los aparatos y las instituciones; las prácticas sociales, en general; las prácticas discursivas: verbales semióticas; las estructuras espaciales; y los diferentes sistemas semióticos, como son los emblemas, los ritos, la moda, etc. (Haidar 1998: 127).

La concreción de los aparatos ideológicos empieza desde su composición objetiva (selección de personal), subjetiva (en el sentido de la caracterización de las personas que la sustentan) y competitiva (porque requiere posicionarse socialmente). La formación discursiva orienta el análisis hacia la determinación de los efectos de sentido (sistemas de representación) articulados a las formaciones ideológicas. “En principio, no existe un consenso sobre los criterios de clasificación de los discursos.” (Haidar 1998: 135) En general los analistas se basan en el sentido común con bases apriorísticas.

En síntesis, este enfoque teórico-estratégico metodológico es la pauta para utilizar técnicas de análisis provenientes del enfoque cualitativo en Ciencias Sociales y del Comportamiento, porque interesó más que cuantificar una serie de datos en torno a variables explicativas correspondiente a un modelo matemático, comprender significados relacionados con ideas, valores y conceptos referidos por los actores al explicar su propio quehacer profesional. Dicho de manera sencilla, se optó por dar la palabra a los protagonistas del fenómeno.

2.2.2. La cultura organizacional como sustento teórico de análisis del comportamiento de las organizaciones e individuos.

¿Por qué las actividades de los CITIC se orientan poco a procesos de innovación tecnológica?



Atendiendo al enfoque de las teorías que plantean las diferencias entre las ciencias naturales y las ciencias sociales, particularmente respecto de lo expuesto por la segunda generación de Frankfurt en el sentido que la razón humana está imbricada con el interés, y a los presupuestos universales de la comunicación que posibilitan comprender los *finés y motivos* (Ursua N. y González J., 2006), se consideró el campo del conocimiento de la cultura organizacional para identificar los conceptos necesarios que permitieran analizar el comportamiento de los investigadores de los CITIC, así como el de las instituciones a las que pertenecen.

Para comprender los fines y motivos de los investigadores de los CITIC y de estas instituciones, se pensó el tema de la ideología de las instituciones, de los valores y principios que cohesionan a los individuos por lo que sustentan, fundamentan y justifican sus acciones, lo cual da lugar a las interpretaciones colectivas y su significado social-específico (el de las instituciones educativas analizadas).

En la literatura especializada la cultura organizacional se refiere como un conjunto de principios fundamentales relativos a la índole del hombre y su trabajo, en el contexto de la organización y el ambiente institucional, que influencia poderosamente la creación de organismos con determinada funcionalidad (Margulies y Raia, 1974). Estos principios o valores organizacionales se reflejan en la manera como las personas son seres que desarrollan y realizan su potencialidad a través del interés de lograr un objetivo, a partir de un trabajo estimulante y redituable. Los principios o valores organizacionales se expresan en el quehacer y se legitiman y sustentan en las políticas, normas y reglamentos que los rigen.

La cultura es un elemento intrínseco al carácter organizacional que muchos estudiosos prefieren llamarle “ideología”. La cultura se centra en el interés colectivo a través de compartir escala de valores, hábitos y tradiciones. La cultura o ideología, vincula al individuo con la organización, generando una “conciencia de grupo, una mística misionaria”, integrando objetivos individualistas y organizacionales que producen sinergia (Mintzberg, 1993).



Así, la raíz primaria de la cultura consiste en las creencias (principios y valores) y la filosofía de la organización acerca de cómo se deben hacer las cosas. La filosofía y las creencias se manifiestan en los valores y principios, en la ética, las políticas, en las tradiciones, actitudes y sentimientos de las personas, historias que cuentan, presiones que ejercen los compañeros, en la química que rodea el ambiente laboral (Thompson y Strickland 1998).

El tema de la cultura organizacional data aproximadamente de mediados de los 70's y los 80's del S.XX y ha sido el resultado de la necesidad de comprender cómo es que las organizaciones nacen, subsisten, viven, se desarrollan, cambian o pueden cambiar y perecen. El referente conceptual de partida es "la cultura".

Entre las múltiples perspectivas que definen la cultura como concepto, según el importante trabajo de José Gpe. Vargas Hernández, se identifica la perspectiva antropológica porque apunta directamente sobre los aspectos que interesan para este trabajo de investigación: "la cultura de la gente consiste de sus distintivos patrones modales de conducta y las subyacentes creencias, valores, normas y premisas. La cultura es aprendida y compartida por los miembros de una sociedad y tiene una influencia arrolladora en sus conductas. Por tanto, la cultura da soluciones a los problemas que todas las sociedades deben resolver si tienen que permanecer viables". (Vargas J. 2007:8) En esta definición se enfatizan 5 elementos (Terpastra y David, 1985): es aprendida, no se nace con ella; es compartida por los miembros de una sociedad; influencia la conducta; desarrolla patrones donde los símbolos y los significados están interrelacionados, e incorpora elementos instrumentales y expresivos.

José Gpe. Vargas identifica 6 perspectivas del concepto cultura: antropológica, filosófica, ideacional, psicológica, sociológica y tecnológica, y señala tres elementos comunes a ellas: es un fenómeno de carácter social; es un conjunto complejo, coordinado y de formas que son compartidas por los humanos; y se forma por un conjunto de componentes cognoscitivos, intelectuales, psicomotores, afectivos y relacionales, etc. (Vargas J. 2007)



Aunque Vargas señala que “la mayoría de los investigadores de administración, suscriben el punto de vista ideacional de la cultura: esto es, conceptualizan la cultura como un conjunto de ideas compartidas por miembros de un grupo” (Vargas J. 2007:10), en el caso de la construcción de este marco teórico conceptual, se han identificado no sólo las ideas sino los valores, los principios, las normas, los signos, los símbolos, etc., los que dan sustento al comportamiento de las personas que conforman grupos, como lo menciona la perspectiva antropológica del párrafo más arriba.

Vargas también se refiere a los sistemas culturales, aquellos que poseen grupos sociales como las localidades, regiones y países; y menciona 6 teorías de la cultura: evolucionista, historicista, estructural-funcionalista, configuracionales, culturalistas, semiótica, las interdisciplinarias, el postmodernismo como movimiento teórico de la cultura organizacional y el interjuego de paradigmas en los estudios de la cultura organizacional (Vargas J. 2007).

Entre las teorías de la cultura, Vargas define a la teoría semiótica como pautas de significados, siguiendo a Geertz (1991) y Thompson (1990), y señala que Giménez Montiel (1996), basado en los autores anteriores, conceptualiza a la cultura como: la dimensión simbólico-expresiva de todas las prácticas sociales, incluidas sus matrices subjetivas (habitus) y sus productos materializados en forma de instituciones o artefactos, y la describe como el conjunto de signos, símbolos, representaciones, modelos, actitudes, valores, etcétera, inherentes a la vida social (Vargas J. 2007).

Como parte de lo que Vargas llama el interjuego de paradigmas, el análisis de la cultura organizacional, desde el paradigma funcionalista, se añade como una variable más de análisis de las organizaciones, como lo pueden ser la estructura, el medio ambiente, la estrategia, etc., por ejemplo, las conceptualizaciones de Schein (1992), de que la cultura es "un patrón básico de supuestos" y por lo tanto, está compuesta de supuestos y valores básicos que producen los artefactos al nivel de la superficie, y cuyas manifestaciones no siempre implican relaciones armoniosas y consistentes. Los procesos analíticos en este paradigma son



dominados por el tipo de pensamiento convergente, dirigido a juntar y condensar los diferentes elementos del análisis (Vargas J. 2007). Geertz (1973) y Smircich (1985) se refieren a la cultura como un punto de vista global o como significados de telarañas. Los procesos de análisis, tienden a ser divergentes en la medida en que expanden y enriquecen los análisis de la cultura (Vargas J. 2007).

En contraste, el interpretismo "tiene un desarrollo asociativo y emergente de aquéllos constructos que son útiles para "explorar la creación activa de significados", el análisis y descripción de la cultura organizacional a través del uso de metáforas, imágenes, etc., y la forma en que sus significados se asocian a las organizaciones, lo cual depende muchas de las veces de las habilidades de los mismos investigadores, como por ejemplo, en el caso de la descripción de las organizaciones como una fortaleza" (Vargas J. 2007: 22).

Las conexiones existentes entre los paradigmas del funcionalismo e interpretivismo de la cultura organizacional son el resultado de asumir teóricamente a la cultura en las organizaciones como patrones de supuestos y significados que forman configuraciones y presentan un conjunto de características que dependen del reconocimiento de estos patrones y que "involucran un ordenamiento de las relaciones sociales" según Cooper y Burrell (1988) (Vargas J. 2007).

Schultz y Hatch (1996) sintetizan ambos paradigmas de las organizaciones (Vargas J. 2007), los que se han entrelazado en un ejercicio de conexión sintáctica porque se considera útil para la comprensión del fenómeno que ocupa.

Considerando a la cultura como patrón de supuestos y valores básicos, puede ser un punto de vista global o conjunto de redes de significados; en tanto esencia, el descubrimiento del nivel profundo de la cultura hace posible descifrar sus niveles visibles y adoptados, de tal forma que se pueden interpretar las expresiones simbólicas y las representaciones de las áreas profundas de los significados; viendo a la cultura en forma estática, se trata de estados de desarrollo predecibles, lineales y determinísticos, pero como son relaciones interrelacionadas y circulares entre las interpretaciones y los significados, dichos estados de



desarrollo pueden presentarse si se realizan en momentos muy bien definidos en el tiempo o donde otras variables de intervención no cambian o son muy controladas.

La cultura hace existir una comunidad, afirma Giménez Montiel (1996) "en la medida en que constituye su memoria, contribuye a cohesionar a sus actores y permite legitimar sus acciones. Lo que equivale a decir -citando a Bassand (1985)- que la cultura es a la vez socialmente determinada y determinante, a la vez estructurada y estructurante". Por ello, resulta difícil desligar los tres componentes de la cultura: economía, organización e ideología, porque los tres están en una continua interacción y descansan en una base común (Vargas J. 2007:24).

Asimismo, José Vargas (2007) señala que en los fenómenos culturales, Giménez Montiel (1996) distingue tres dimensiones analíticas: la cultura como comunicación, como stock de conocimientos y como visión del mundo.

En cuanto a la cultura como comunicación, es conceptualizada como un "conjunto de sistemas de símbolos, signos, emblemas y señales, entre los que se incluyen, además de la lengua, el hábitat, la alimentación, el vestido, etcétera, considerados no bajo su aspecto funcional, sino como sistemas semióticos". Como stock de conocimientos, la cultura se considera como un cúmulo de conocimientos no solamente los científicos, "sino también otros modos de conocimiento como las creencias, la intuición, la contemplación, el conocimiento práctico del sentido común", y como visión del mundo, en esta dimensión "se incluyen las religiones, las filosofías, las ideologías y, en general, toda reflexión sobre "totalidades" que implican un sistema de valores, y por lo mismo, dan sentido a la acción y permiten interpretar el mundo" Giménez Montiel (1996), (Vargas J. 2007:28). Como en todo fenómeno complejo, en el cultural se mezclan e implican los diferentes componentes dimensionales, dificultando la separación de tal modo que pudiera ser más sencillo su análisis. Las síntesis de estas tres dimensiones dan como resultado una cultura específica (Vargas J. 2007).

Las manifestaciones de la cultura se dan en una variedad de niveles, debido fundamentalmente a que "inevitablemente la gente lleva consigo varias áreas de



programación mental dentro de ellas mismas" (Hofstede, 1991). Se puede apreciar cómo los valores identificados en una cultura en los niveles general y nacional influyen hasta cierto grado, las culturas empresariales, ocupacionales y organizacionales (Vargas J. 2007).

Los factores históricos y del medio ambiente son identificados como factores de cambio; la cultura general y universal es un marco de referencia de valores universales; la cultura nacional, un marco de referencia institucional y regulatorio; la cultura empresarial, un marco de referencia de valores que moldean las actividades productivas y utilitarias; la cultura ocupacional, las relaciones y prácticas del trabajo y la cultura organizacional, el marco de referencia corporativo y profesional. (Gray, S. 1995) y (Hofstede, 1991) en (Vargas J. 2007).

La cultura organizacional hace posible identificar factores específicos que conforman las motivaciones de grupos e individuos para comprender la naturaleza de sus acciones y comportamientos (Selznick 1991).

La cultura trasciende a los grupos y a la organización social, como lo demuestran Broom y Selznick (1980) al mencionar que son "las formas compartidas de pensar, creer, percibir y evaluar. La cultura es el reino de ideales e ideas, valores y símbolos. En pocas palabras, cultura es el orden simbólico; la organización social es el orden de relaciones." (Vargas J. 2007:10)

Lo que una organización tiene en forma explícitamente planteado es su sistema formal de reglas y objetivos; el conjunto de labores, procedimientos y poderes, responden a un modelo oficialmente aprobado y aceptado o asumido. Se trata de movilización de energías humanas dirigidas hacia objetivos delineados que pueden ser cambiantes, por lo que la organización puede ser considerada como una herramienta desechable o adaptable (Selznick 1991), esquema 4.

Una institución, en cambio, es propiamente un producto natural de las necesidades y presiones sociales, cuyo significado más importante quiere decir *infundir valor* más allá de los requerimientos técnicos de la labor a realizar. "Siempre que los individuos se adhieren a una organización o a una manera de



hacer las cosas como personas, en lugar de hacerlas como técnicos, el resultado es la valoración del mecanismo por sí mismo. Desde el punto de vista de la persona comprometida, la organización deja de ser una herramienta desechable para convertirse en una fuente de satisfacción personal... Las instituciones se convierten en el receptáculo del idealismo grupal y no pueden desecharse con tanta facilidad..."(Selznick 1991: p. 45).

Esquema 4



Fuente: Elaboración propia con base en los conceptos de Selznick, 1991.

Entonces el valor que los individuos en comunidad le atribuyen a las instituciones, en primera instancia, es el de ser una fuente de satisfacción personal porque se realizan a través de ellas como personas y no sólo como técnicos dispuestos funcionalmente para la realización de tareas específicas. A este valor es al que le hemos denominado "valor de desarrollo", porque la actividad que permite a los individuos realizarse en determinadas instituciones les da sentido de identidad y objetividad de desarrollo personal. Así, cultura, organización (estructura) y comportamiento, están íntimamente relacionados en una institución.

Para los objetivos de esta investigación, entender la diferencia entre organización e institución es muy importante por lo explicado en el párrafo que antecede.



Otros enfoques como el de Don Hellriegel y a John W. Slocum, Jr. explican el comportamiento organizacional a partir de un marco de aprendizaje en el que primero enfocan al individuo, luego a los equipos o grupos de trabajo, y luego a la organización (Hellriegel, D. y Slocum, J., 10ª ed.).

La cultura organizacional es uno de los elementos de la organización, del tercer ámbito del comportamiento, o sea del ámbito de la organización, y a pesar de ser “el patrón de creencias y expectativas compartidas por los integrantes de una organización (incluye una filosofía, normas y valores comunes)” que “expresa las *reglas del juego* para llevarse bien con los demás y lograr que se hagan las cosas, así como la forma de interactuar con personas externas de la empresa, como proveedores y clientes” y de que “... *también puede tener un fuerte efecto* (subrayado nuestro) en el comportamiento ético, tanto en los administradores como en los empleados” no tiene que ver con los procesos de identificación de los individuos con su grupo, sino con procesos de orden y control (Hellriegel, D. y Slocum, J., 10ª ed.:419).

Se puede estar de acuerdo con este enfoque de cultura organizacional porque explica mecanismos de orden y control, de cohesión organizacional por temor, obediencia, *buen comportamiento*; sin embargo parece limitado porque la cultura se reduce a una herramienta de control, como un mecanismo para el manejo de los fines y motivos funcionales sólo de los administradores o funcionarios, los que pueden centrarse en el manejo del poder y no como un mecanismo de cohesión por identificación y sentido de pertenencia institucional; este enfoque es aplicable a cierto tipo de culturas empresariales, burocráticas, autocráticas o paternalistas, que se perciben más como organizaciones para que los individuos cumplan con funciones específicas que como instituciones que buscan que los individuos se realicen como personas satisfechas con las funciones que desempeñan.

En este sentido, otros autores como Stephen R. Balzac consideran a la cultura como el marco en el que los individuos operan; la cultura es la lente a través de la cual ven a la organización. Si se considera a una organización como un sistema de partes interactuantes e interdependientes, la cultura define, crea y sostiene



dicho sistema; es decir, la cultura es más que el código de conducta interna, forma parte del código del comportamiento de los individuos en interacción e interdependencia no sólo para “hacer cosas” o “cumplir con tareas”, sino para perseguir objetivos comunes e importantes para todos, a través de ello (Balzac S. 2011)

El análisis de los objetivos de las instituciones requiere de la comprensión de la estructura social de la organización (Selznick 1991), a la que corresponde una estructura de principios y valores que conforma el ámbito de desarrollo sociocultural que influirá en lo que los individuos sean y puedan ser.

Pero inicialmente, lo que los individuos son o pueden ser depende de su código genético; sin embargo, también son importantes no sólo el conjunto de características definidas desde el origen biológico, sino también las estructuras de conceptos culturales del ámbito de desarrollo social.

Se trata de marcos conceptuales que conforman marcos referenciales de significados que van explicando el comportamiento tanto de los individuos como de las instituciones donde se redefinen, desarrollan y potencian sus capacidades; es decir, para el caso de la forma cómo actúan individuos e instituciones, hablamos del código de comportamiento institucional. Éste consiste de patrones modales de conducta correspondientes al conjunto de sistemas de símbolos, signos, emblemas, señales y significados (códigos) subyacentes de creencias, escala de valores, principios, premisas, ideas y normas, entre los que se incluyen, además de la lengua, el hábitat, la alimentación, el vestido, hábitos y tradiciones, actitudes y sentimientos, historias, presiones que ejercen, química del ambiente laboral, de los individuos e instituciones, que se conforman en el proceso de institucionalización de una organización.

Entonces, lo que las instituciones son, o pueden ser, depende de su estructura de creencias y valores, conceptos con significados que explican lo que hacen y cómo actúan, lo que corresponde al código de comportamiento institucional que se va construyendo a partir del valor de desarrollo, pero que se va modelando por efecto



de la forma como la cultura se va consolidando, de acuerdo con las condiciones del entorno en el que las instituciones se constituyen, crecen y se desarrollan.

En alguna literatura sobre el comportamiento organizacional al marco conceptual con el que se constituyen las instituciones se le ha denominado código genético institucional. Existe un concepto que retoma la idea de gen en la evolución biológica, pero referido a la transmisión de la cultura, llamado meme. “Un meme (o mem) es, en las teorías sobre la difusión cultural, la unidad teórica de información cultural transmisible de un individuo a otro, o de una mente a otra, o de una generación a la siguiente. Es un neologismo acuñado por Richard Dawkins (2000), por la semejanza fonética con «gene» —gen en idioma inglés— y para señalar la similitud con «memoria» y «mimesis»”.²³

La genética humana tiene su contraparte gerencial en el concepto de los valores núcleos²⁴ como la genética de la organización, según James O. Collins y Jerry Porras (1996). En un trabajo para la Harvard Business Review, los autores señalan que los valores núcleos hacen que la empresa exitosa siga generando buenas prácticas. Los valores núcleos de una empresa son como el código genético, se constituyen a través de su forma de ser y de actuar (Rivera A, 2005)²⁵

Conocer el código genético de una organización consistiría en conocer la raíz de su actividad, el núcleo (en realidad se habla de conjunto de núcleos) de su know how, los detalles de sus procesos y cultura, aquello que permitiría replicarla, dice Cornella (2002).

Basado en el modelo de la fuerza de la cultura organizacional que sostiene el principio de que entre más fuerte sea la cultura organizacional, más efectiva es, pero también más difícil de cambiar, Vargas expone que Krüger ofrece una tipología de los posibles efectos de cambio de la cultura de las organizaciones.

²³ Tomado de: <http://es.wikipedia.org/wiki/Meme>, el 19/03/2012

²⁴ Concepto plasmado para la Harvard Business Review, en Octubre de 1996: Building Your Company's Vision (construyendo la visión de su compañía).

²⁵ Tomado de www.linkgerencial.com/articulos/genetica_de_las_empresas.pdf, 23 de marzo de 2012.



Las organizaciones, forman su propio "código genético" cuando se solidifican los valores. Pero un código genético organizacional fuerte es la principal fuente de resistencias a los cambios de la cultura organizacional que demanda el medio ambiente (Vargas, 2001).

Los líderes de sociedades en crecimiento crean mecanismos de funcionamiento, comportamientos y actitudes, y hasta los diálogos son inculcados profundamente en la cultura corporativa que se convierte en parte del código genético de la compañía. Para que cualquier estrategia del crecimiento trabaje, el cambio del código genético es esencial. El código origina líderes en la compañía -su pensamiento y comportamiento envían las señales, y las señales fijan el patrón para otros. En un tiempo determinado, éstos se convierten en el código genético de la organización. Influencian en cómo la gente piensa y se comporta en todas las áreas de sus vidas laborales, de cómo ellos miran oportunidades para trabajar conjuntamente (Callos J. 2007).

El cambio del código genético es un desafío importante para cualquier compañía. El viejo código incorpora el pensamiento en la última dirección, y su tirón es asombroso y de gran alcance. El nuevo código tiene que ser creado consciente y acordado por los líderes que deben reforzar constantemente la nueva cultura. La cultura corporativa tiende a ser soportada a través de las generaciones de gerencia, y puede desempeñar un papel enorme en la determinación del éxito o de la caída de una compañía (Callos J. 2007).²⁶

El asunto que se quiere señalar en este apartado de la investigación y de construcción del marco conceptual de la metodología para el análisis de la información de la investigación de campo, es que esa estructura de principios y valores, que conforman la cultura, que se transmiten, marcan la trayectoria de los individuos y las instituciones, va generando una forma de comportamiento y características propias de los individuos, los grupos y las estructuras organizacionales.

²⁶ Tomado de <http://www.4hb.com/08jdcgrowstagnantmark.html>, junio de 2008



Los objetivos de las instituciones representan el para qué de sus acciones, planes y programas y, por tanto, se concretan en lo que hacen y deben realizar los individuos, los grupos y la estructura organizacional, lo que define el comportamiento institucional; las acciones institucionales significan un grado de realización personal. Por ello, estas acciones (institucionales e individuales), encierran “valores que en verdad han sido aceptados”, que permean varios niveles de la organización, afectan “las actitudes y perspectivas del personal, en general, la importancia relativa de las actividades del grupo de trabajo, la distribución de la autoridad, las relaciones con grupos del exterior y muchas otras cosas” (Selznick 1991).

Todas estas actitudes y comportamientos van conformando una *competencia distintiva* de la organización y se constituye de los compromisos que han sido admitidos en el curso de la adaptación a presiones externas e internas; lo que define el *carácter* de la institución (Selznick 1991).

Después de esta revisión teórica respecto de lo que permite comprender el comportamiento de las instituciones e individuos, la explicación de por qué los CITIC definen o no estrategias de innovación, arman redes para la innovación y valorizan el conocimiento aplicado al mercado de servicios y productos, se puede buscar en las siguientes categorías que se derivan del marco teórico analizado de la cultura organizacional²⁷:

- a. *Valor de desarrollo*²⁸: Elemento del código de comportamiento institucional que se retroalimenta del ambiente institucional endógeno y exógeno y al que se le atribuye el comportamiento evolutivo de las instituciones y sus individuos, así como su posible cambio. Tiene que ver con el concepto de progreso y el

²⁷ Las cuales se identificaron en los documentos normativos institucionales que exponen el origen y razón de ser de las instituciones, así como en la forma como los sujetos de la investigación exponen su quehacer profesional-laboral. Se exponen en el capítulo 4.

²⁸ Uno de los valores de la cultura con que operan las instituciones y las personas que las integran, el cual define su perfil respecto de su razón de ser y su proyección hacia el progreso. El valor de desarrollo es el que los individuos en comunidad le atribuyen a las instituciones en tanto fuente de satisfacción personal porque se realizan a través de ellas como personas y no sólo como técnicos dispuestos funcionalmente para la realización de tareas específicas, porque la actividad que



sentido de pertenencia y, también, con las posibilidades de crecimiento institucional e individual. Se expresa en las cadenas de valorización del conocimiento.

- b. *Código de comportamiento institucional*²⁹. Conjunto de significados asociados a principios y valores que explican el origen y razón de existencia de las instituciones y que dan sentido al quehacer fundamental de individuos e instituciones. Dichos valores y principios se expresan en los Criterios, Políticas, Programas, Normas y Reglamentos que permiten comprender la forma como las instituciones y sus investigadores se relacionan, marcan la pauta de los intercambios de conocimientos y formas de interacción con el ambiente institucional, en el caso que se trata, particularmente con las empresas.
- c. *Cadenas de valorización del conocimiento*: Eslabonamientos institucionales que ocurren a través de la realización del conjunto de actividades que los CITIC y sus investigadores hacen para intercambiar los conocimientos que generan con otros agentes de la sociedad y que se concretan en transacciones comerciales o que están soportadas por ellas. Se define como el conjunto de actividades que los CITIC y sus investigadores hacen para intercambiar o difundir los conocimientos que generan por los ingresos con los que trabajan, porque muestra cómo las instituciones, a través de sus actividades económicas, reflejan su razón de ser.

Dado que el valor de desarrollo y el código de comportamiento organizacional son conceptos que corresponden al ámbito de la cultura organizacional, se consideró

permite a los individuos realizarse les da sentido de identidad y objetividad de desarrollo personal. (Definición en el Glosario).

²⁹ Consiste de patrones modales de conducta correspondientes al conjunto de sistemas de símbolos, signos, emblemas, señales y significados (códigos) subyacentes de creencias, escala de valores, principios, premisas, ideas y normas, entre los que se incluyen, además de la lengua, el hábitat, la alimentación, el vestido, hábitos y tradiciones, actitudes y sentimientos, historias, presiones que ejercen, química del ambiente laboral, de los individuos e instituciones, que se conforman en el proceso de institucionalización de una organización. Se trata de marcos conceptuales y referenciales de significados que van explicando el comportamiento tanto de los individuos como de las instituciones donde se redefinen, desarrollan y potencian sus capacidades (Definición en el glosario).



importante entender cómo los propios actores explican su realidad y quehacer profesional a través de entrevistas enfocadas, y cómo estas explicaciones o referencias comentadas tienen una relación con los conceptos, ideas y valores que están contenidos en los documentos normativos institucionales, lo que muestra la consistencia y congruencia de la normatividad y el comportamiento individual e institucional. Para comprender esta conexión de conceptos entre investigadores e instituciones se conformó la matriz metodológica en la tabla 1.

Esta matriz relaciona las dimensiones teórico-estratégicas que identifican a los procesos de innovación, según el marco conceptual trabajado, con los elementos de la cultura organizacional en donde se buscará comprender el problema plasmado en la pregunta de investigación: ¿Por qué las actividades de los CITIC se orientan poco a procesos de innovación tecnológica?

Se trata de una herramienta que ayuda a identificar, en forma sucinta, cómo la metodología y sus técnicas de análisis van a sustentar la explicación que contribuye a comprender el problema. El número de preguntas por tema del cuestionario guía de la entrevista, se eligió con la intención de indagar por varios caminos el tema que preocupa, considerando posibles resistencias de los entrevistados a ciertos planteamientos, o sencillamente incomprensión de lo preguntado y su sentido.

En el siguiente capítulo se presentan los primeros resultados de la investigación, a partir del análisis de la página web de los centros o grupos de investigación analizados.



TABLA 1
MATRIZ METODOLÓGICA PARA EL ANÁLISIS DE LAS ENTREVISTAS ENFOCADAS,
Y DEL DISCURSO, EN LOS DOCUMENTOS NORMATIVOS

Dimensiones Teórico-Estratégicas	Temas de las preguntas del guión de la entrevista	Número correspondiente a las preguntas del guión de la entrevista	Resultados de las respuestas			Conceptos buscados para armar la explicación que contribuye a comprender el problema, también mediante el análisis del discurso de los documentos normativos							
			s	n	por qué								
Estrategia de Innovación	Planeación estratégica	1				Código de comportamiento institucional	Conceptos que corresponden a significados que remiten a principios y valores del ámbito de la cultura institucional y que ayudan a comprender la ideología institucional e individual y sus acciones.						
	Análisis estratégico para conocer tendencias de la industria	2											
	Papel que juega el mercado en la determinación de líneas de investigación	3											
	Contratos de servicios tecnológicos y comercialización de proyectos	4, 5, 6											
Redes de conocimiento / innovación	Política de alianzas o redes	11,							Valor de Desarrollo	Se refiere a la idea-valor de progreso que da significado y explica el comportamiento de los individuos y las instituciones.			
	Alianzas o redes para investigación	12,											
	Alianzas o redes para servicios tecnológicos	13, 14, 15											
	Formas de vinculación	16,											
Valorización del conocimiento	Estímulos adicionales para servicios tecnológicos	17, 22										Cadena de Valorización del Conocimiento	Los actores explican su realidad y quehacer profesional en relación con los compromisos contractuales que tienen y que están definidos en los documentos normativos institucionales.
	Proporción de los ingresos institucionales	18											
	Promoción y comercialización de proyectos o productos	4,5,6,9,10,19,20											
	Formas de venta y patentes	8, 21, 26, 27											
¿Hacen desarrollo tecnológico o innovación con los servicios?	Conceptualización propia acerca de lo que realizan	7, 25, 28,29											

Fuente: Elaboración propia con base en Rivas L. (2006)



Capítulo 3

Resultados: Los Centros de Investigación en Tecnologías de Información y Comunicaciones del D.F.

En el terreno de la producción de conocimiento, como en el de la producción de cualquier mercancía, se identificó a los productores que interesa analizar: los CITIC y sus investigadores del Distrito Federal que se eligieron para la investigación de campo. Se seleccionaron los 13 grupos en Tecnologías de Información y Comunicaciones (CITIC) en el D.F.¹ de la encuesta sobre investigación y desarrollo que hizo el INEGI en el 2002, debido a que de ella se tomaron los datos para la definición del problema de esta investigación y porque los resultados de la investigación de campo con ellos, serían útiles para compararlos con el panorama presentado por el INEGI². Tabla 2.

Tabla 2
Total de CITIC a entrevistar

INSTITUCIÓN	CENTRO	No.
	Fundación Arturo Rosenblueth	1
IPN	Departamento de Ingeniería Eléctrica. Centro de Investigación y Estudios Avanzados.	2
IPN	Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Cómputo ³	3
ITAM	División Académica de Ingeniería	4
UAM	Unidad Azcapotzalco	5
UAM	Unidad Iztapalapa	6
La Salle	Dirección de Comunicación y Sistemas ⁴ .	7
UNAM	Facultad de Ciencias	8
UNAM	Facultad de Ingeniería. División de estudios de Posgrado.	9
UNAM	Instituto de Fisiología Celular	10
UNAM	Instituto de Geofísica. Laboratorio de Percepción Remota	11
UNAM	Instituto de Geografía. Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica y Percepción Remota.	12
UNAM	Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y Sistemas. Depto. De ciencias de la Computación.	13

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la Encuesta del INEGI, 2002.

¹ La ciudad de México cuenta con la mayor capacidad de investigación y desarrollo del país (solamente en el D.F., se encontraba 52% de los miembros del Sistema Nacional de Investigadores en 1999). Esto es un resultado intrínseco de la concentración histórica de instituciones culturales, de investigación y de educación superior (Corona, 2005)

² En el anexo 1, se presentan los resultados de dicha encuesta. La publicación corresponde al año 2003.

³ Estaba indicado el Centro de Investigación en Computación, pero no fue posible el acercamiento.

⁴ No se encontró este centro y se trabajó con la Dirección de Posgrado e Investigación, Laboratorio de Investigación y Desarrollo de Tecnología Avanzada.



Para la elaboración de la pregunta de investigación, la Encuesta del INEGI⁵ reveló que en esos Centros sólo se prevé la comercialización del 38% del producto de sus investigaciones; esta información se vinculó al señalamiento de varios estudiosos del tema en el sentido de que los Centros de investigación de carácter público o vinculados a universidades o instituciones de educación superior, en general, no están orientados, o participan poco, en procesos de innovación tecnológica.

En este capítulo se hace la caracterización de los Centros con base en la información recabada a través de solicitud expresa a sus directores, por documentos e informes institucionales a los que nos refirieron y por la revisión a sus páginas WEB.

El objetivo de este capítulo es caracterizar a los Centros considerando la información que ellos ofrecen a la sociedad por diversos medios de información y analizar su perfil como productores de conocimientos y/o productores de innovaciones.

3.1. Los CITIC y la forma como se presentan a la sociedad

En esta investigación se consideró la información que los CITIC presentan en su página web como el primer paso en el análisis y su caracterización porque la web es un medio de difusión, promoción y publicidad, basado en TIC, que aprovecha los beneficios que estas tecnologías ofrecen: contar con una audiencia amplia, la posibilidad de una actualización de la información más rápida y versátil que en otro medio, además de que los interesados en esta información pueden llegar a ella sin desplazarse geográficamente o depender de medios escritos o telefónicos.

3.1.1. Los CITIC y su aportación principal a través de sus páginas web

Se eligieron 10 características para una primera identificación del perfil de los CITIC, de acuerdo con su quehacer y aportación social principal.

- | | |
|------------------------------------|--|
| 1. Nombre del CITIC | 2. Vínculo o dependencia institucional |
| 3. Dirección electrónica (URL) | 4. Misión |
| 5. Visión | 6. Objetivos |
| 7. Campos del conocimiento (Cc) | 8. Líneas de Investigación (Li) |
| 9. Aliados, socios, clientes (ASC) | 10. Proyectos realizados o productos obtenidos (P) |

⁵ Encuesta sobre Investigación y Desarrollo en Tecnologías de Información y Comunicaciones realizada por el INEGI en el año 2001 y publicada en 2002.



Algunas de estas características han sido utilizadas por otros investigadores analizados en el capítulo 2⁶, dependiendo de los objetivos perseguidos por cada uno de ellos. En este trabajo estas características ofrecen una identificación relacionada con su participación en procesos de innovación, atendiendo a las dimensiones teóricas de estrategia de innovación, redes de innovación y cadena de valorización del conocimiento. En la siguiente tabla se explica la importancia de estas características.

Tabla 3. Importancia de las primeras 10 características de los CITIC

Nombre	Vínculo o dependencia institucional	URL ⁷	Misión Visión Objetivos	Cc ⁸ y Li ⁹	ASC ¹⁰	P ¹¹
Es relevante porque el nombre les da una identidad inmediata, lo cual muestra la intención de transmitir que son y qué hacen.	Remite a la institución que da origen o razón de ser a esta área o agrupación de trabajo.	Ubicación en la web para llegar a una audiencia más amplia que por medios impresos o de otra naturaleza.	Precisan el qué hacer, sentido y proyección del trabajo.	Dan cuenta del área de trabajo específico y de los posibles resultados esperados.	Señalan los perfiles socioculturales de las relaciones que los retroalimentan.	Resultados de la actividad productiva.

Fuente: Elaboración propia con base en una primera identificación del perfil de los CITIC.

En la tabla 4 se muestra la información recabada. La tabla registra en las columnas las 10 características mencionadas y en los renglones la información obtenida por cada Centro; al final se muestra el porcentaje de los Centros que responden afirmativamente a estas características lo que define su intención de ser reconocidos de acuerdo con su quehacer profesional, la aportación que hacen con ello a la sociedad y la proporción de dichos Centros respecto del total analizado.

La información analizada ofrece una primera caracterización de los Centros como académicos, no como Centros de investigación formadores de científicos, ni de recursos humanos, así como tampoco dirigidos hacia el mercado de productos y servicios tecnológicos, en su mayoría, aunque sí a los servicios académicos.

El análisis completo de esta información se hace en el siguiente apartado.

⁶ Misión, visión, objetivos, líneas de investigación, aliados, socios, clientes, proyectos realizados o productos obtenidos.

⁷ Dirección electrónica

⁸ Campos del conocimiento

⁹ Líneas de Investigación

¹⁰ Aliados, socios, clientes

¹¹ Proyectos realizados o productos obtenidos



Tabla 4. Clasificación y análisis de información de los CITIC a través de sus páginas Web¹²

Instituciones	¿Se llaman Centros de Investigación?		¿Declaran una misión?		¿Declaran visión?		¿Declaran objetivos?		¿Presentan líneas o áreas de investigación?		¿Declaran formar científicos?		¿Declaran formar RH?		¿Declaran interés por generar valor económico?		¿Explicitan relaciones con tipos de clientes?		¿Muestran con claridad servicios académicos?		¿Informan acerca del número de miembros?	
	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No
Fundación Arturo Rosenblueth		X	X			X		X		X		X	X		X		X		X			X
Departamento de Ingeniería Eléctrica. Centro de Investigación y Estudios Avanzados. IPN.		X	X		X		X		X			X	X			X		X			X	
IPN. Centro de Investigación en Computación.	X		X			X		X	X			X	X		X		X		X		X	
ITAM. División Académica de Ingeniería.		X	X			X		X		X		X	X		X		X		X		X	
UAM-Azc.División Ciencias Básicas e Ingeniería		X		X		X		X	X			X		X		X		X				X
UAM-Izt. División Ciencias Básicas e Ingeniería.		X		X		X	X		X			X		X		X		X				X
UNAM. Facultad de Ciencias		X		X	X		X		X		X			X	X		X		X			X
UNAM. Facultad de Ingeniería. DEP. Ciencia e Ingeniería de la Computación. Ingeniería de sistemas.		X	X		X			X				X	X		X		X		X			X
UNAM. Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y Sistemas. Depto. de Ciencias de la Computación		X	X			X	X		X			X		X		X		X		X		X
UNAM. Instituto de Fisiología Celular. Computo		X		X		X		X			X			X		X		X		X		X
UNAM. Instituto de Geofísica. Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica y Percepción Remota (LSIGyPR)		X	X		X			X	X			X		X	X		X		X			X
UNAM. Instituto de Geografía. Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica y Percepción Remota (LSIGyPR)		X	X			X	X		X			X	X		X		X		X			X
Universidad La Salle. Dirección de Comunicación y Sistemas.		X	X			X	X			X		X			X		X		X			X
	8%		69%		31%		46%		62%		15%		46%		54%		54%		85%		46%	
	1/13		9/13		4/13		6/13		8/13		2/13		6/13		7/13		6/13		11/13		6/13	

¹² Información recabada en 2005 y actualizada en 2009. Fuente: Elaboración propia con base en información de las páginas Web de las instituciones.



3.1.2. El carácter académico de los CITIC relativo a Centros de docencia e investigación.

En este apartado se exponen los resultados del análisis detallado de la información que se obtuvo de las páginas web de los Centros de estudio, organizada en la tabla 4 .

1. Los CITIC en el D.F. son de carácter académico porque sus actividades están dirigidas a la docencia e investigación, hacen investigaciones de carácter científico y dependen de instituciones educativas. Aún la Fundación Rosenblueth, que se define como una ORG, se presenta como institución académica.
2. El carácter académico orientado a la docencia e investigación se expresa, también, en los textos que las definen, ya sea la misión (Anexo 2), visión, objetivos o descripciones de lo que son.
3. No se llaman Centros de Investigación, excepto uno y el departamento de ingeniería eléctrica, del CINVESTAV.
4. Se observa una forma de administración tradicional de institución educativa con poca atención a la planeación estratégica, puesto que 9 de las 13 instituciones, aunque muestran su misión, sólo 4 declaran visión y objetivos.
5. No se asumen como formadores de científicos puesto que sólo 2 de ellos hacen alusión a esta actividad y tampoco como formadores de recursos humanos, ya que sólo 6 lo menciona explícitamente.
6. Un 54% declara tener interés por generar valor económico (7 de 13), y hacen referencia a sus relaciones con agentes del mercado.
7. Sólo 1 de los 13 menciona a sus clientes y socios.
8. Casi todos promueven sus servicios académicos (11 de 13)
9. Menos de la mitad muestran el número de profesores-investigadores (6 de 13)



10. Se observa un ligero desinterés por el mundo exterior ya que en la mayoría de los casos sus líneas de investigación no se explicitan claramente, aunque en la mayoría de los casos se deduce (8 de 13). Anexo 3.
11. Promueven sus productos y servicios 8 de 13, pero sólo 2 de ellos en términos de sus investigaciones. Anexo 4.
12. Se refieren también a campos de conocimiento (11 de 13). Anexo 5.

Tomando en cuenta los resultados agregados por cada una de las variables elegidas para determinar el carácter de los CITIC considerando lo que muestran en la web, el 85% de los Centros revelaron con toda claridad su actividad en servicios orientados a la docencia e investigación. No obstante, la mitad de ellos declara interés por generar valor económico, sin proporcionar datos que evidencien que lo hacen.

El que con esta primera revisión se confirme que los Centros de investigación analizados tengan un carácter académico no es una novedad, puesto que esa es su función principal; lo que interesó investigar es hasta qué punto están orientados hacia el mercado con servicios tecnológicos, inventos o innovaciones, resultado de la aplicación de su conocimiento científico a planteamientos derivados de sus relaciones con otras instituciones¹³.

Vale la pena señalar que la mayoría de los Centros analizados son instituciones públicas y que, atendiendo a lo declarado en su misión, denotan que su función estratégica corresponde a un perfil de institución de beneficio social no orientada al mercado, lo cual es entendible en el sentido de que no cobran los servicios educativos a quienes los reciben, pero sí los realizan con los recursos que les proporciona el Estado; en ese sentido, sí trabajan para un mercado, el mercado Estatal y, vale la pena señalar, que el producto de su trabajo, la formación educativa de los estudiantes, tiene como destino el mercado: ya sea el público o el privado.

La misión, visión y objetivos corresponde al carácter institucional asumido, a la razón de ser de las instituciones, la cual comparten con la sociedad para ser reconocidos, valorados, identificados, generalmente con el objetivo de que ésta



(la sociedad) las considere, las valore, las tome en cuenta, respecto de lo que dicen que hacen y hacen, y para qué lo hacen.

Tomando en cuenta que el resultado de las investigaciones que realizan es lo que sustenta las posibilidades de encadenamiento productivo, dada la caracterización de instituciones académicas-educativas, se comprende que sólo el 62% de los Centros, muestre las líneas de investigación en las que trabajan. Este dato es muy importante porque, conceptualizando a la innovación como una actividad que resulta de la formación de redes de conocimiento para la conformación de cadenas de valorización, conocer las líneas de trabajo de un centro de investigación permite a un poseedor de metaconocimientos¹⁴ identificar los que necesita y busca para hacer vínculos para la innovación.

Según la misión declarada, se organizó la información contenida en ella (Anexo 2) y se obtuvo que el 70% de los CITIC forma personal (recursos humanos, profesionistas, especialistas, expertos, científicos); 8%, además, contribuye al conocimiento; 8%, hace investigaciones científicas originales y otro 8% desarrolla innovación tecnológica. Estos datos son representativos de que el carácter o perfil de los Centros que analizamos es académico.

Tabla 5. Producto de la actividad de los CITIC, según lo que declaran en su Misión

Declararon misión	Forman recursos humanos	Forman profesionistas	Forman especialistas	Forman expertos	Forman científicos
10 de 13	1/10	2/10	1/10	1/10	2/10
	Contribuir al conocimiento	Contribuir al desarrollo e innovación tecnológica	Hacer investigaciones científicas originales		
	1/10	1/10	1/10		

Fuente: Elaboración propia con base en la Misión de los CITIC. Anexo 2, (2009)

Tomando en cuenta las líneas de investigación (Anexo 3), la inteligencia artificial es de lo más investigado en los CITIC del D.F. que analizamos, seguido por ingeniería de software y sistemas de información, cómputo paralelo y distribuido, sistemas digitales y arquitectura de computadoras, bases de datos, diseño e implementación de sistemas y lenguajes de tratamientos de estructuras

¹³ Atendiendo a la observación del Dr. Corona en el sentido de que la educación superior afecta el desempeño de los procesos de innovación tecnológica, básicamente llevados a cabo por sus actividades de investigación y los programas de posgrado (Corona, L., 2005)

¹⁴ Aquellos conocimientos que sirven para qué usar los conocimientos.



combinatorias; asimismo, se observa el amplio campo de investigaciones que sobre TIC's se trabaja, lo cual, dado el nivel de calificación que tienen los investigadores y la aceptación que tienen en redes de conocimiento internacionales, en publicaciones arbitradas, y los resultados de las investigaciones en el nivel científico, puede aseverarse que México cuenta con una masa crítica científica de muy alto nivel que puede contribuir a resolver los más urgentes problemas nacionales, y más, con el desarrollo tecnológico que se necesita para atenderlos.

Tabla 6. Principales líneas de investigación de los CITIC analizados

CITIC	Fundamentos Teóricos de la Computación e Inteligencia Artificial	Bases de Datos	Ingeniería de Software y Sistemas de Información	Programación de Sistemas	Sistemas Digitales y Arquitectura de Computadoras
10 de 13	5/10	2/10	3/10	1/10	2/10
	Cómputo paralelo y distribuido	Sistemas computacionales	Balance de carga	Algoritmos distribuidos	Evaluación de rendimiento de Clusters
	3/10	1/10	1/10	1/10	1/10
	Tolerancia a fallas	Modelos de coherencia	Middleware ¹⁵	Componentes	Protocolos de comunicación para aplicaciones multimedia
	1/10	1/10	1/10	1/10	1/10
	Transferencia de medios a tiempo restringido de presentación (streaming)	Aplicaciones multimedia distribuidas a tiempo restringido de presentación	Aplicaciones de telemonitoreo y monitoreo	Calidad de servicio en el Internet	Teoría de gráficos.(gráficas de clanes y dinámica de gráficas)
	1/10	1/10	1/10	1/10	1/10
	Complejidad computacional (secuencial, distribuida y paralela)	Algoritmos de compresión y encriptación	Diseño e implementación de sistemas y lenguajes de tratamientos de estructuras combinatorias	Máquinas virtuales	Redes de computadoras
	1/10	1/10	2/10	1/10	1/10
	Sistemas de Comunicación Digital	Física computacional	Visión computacional	Procesamiento de imágenes y reconocimiento de patrones	Representación y análisis de objetos tridimensionales
	1/10	1/10	1/10	1/10	1/10
	Desarrollos del campo de las ciencias planetarias y espaciales	Exploración geofísica paleomagnetismo y tectónica,	Percepción remota (manejo de imágenes satelitales,	Geocronología y geoquímica isotópica,	Estudios paleoambientales

¹⁵ Es un software de conectividad que ofrece un conjunto de servicios que hacen posible el funcionamiento de aplicaciones distribuidas sobre plataformas heterogéneas.



			sistemas de posicionamiento global)		
	1/10	1/10	1/10	1/10	1/10
Fuente: Elaboración propia con base en información del Anexo 3, (2009).					

En cuanto a sus productos y servicios, según información del Anexo 4, sólo 4 Centros hacen referencia a servicios y productos; otros 4 se refieren únicamente a servicios académicos. Así, sólo el 62% de los CITIC analizados se ocupa de exponer explícitamente el tipo de servicios y productos que producen para la sociedad.

En relación con los campos de conocimiento, la información es muy similar a las líneas de investigación en 8 de los Centros; 4, se refieren a los campos académicos de sus maestrías y doctorados, 3 muestran su estructura de especialistas por posgrados y sus actividades de vinculación, referidas éstas a colaboración con otros investigadores de distintas universidades o Centros de investigación en cualquier otra parte del mundo. Anexo 5.

3.2. El carácter académico de los CITIC, según la institución de la que dependen.

En este apartado se presenta la información que algunos CITIC proporcionaron referida a Informes publicados oficialmente. Como se verá, la información no es homogénea, cada CITIC tiene los Informes que la dependencia a la que pertenecen les solicita, según las consideraciones de las autoridades en turno; no hay una estructura oficial de Informe de Gestión que corresponda a todas las instituciones de educación superior públicas, menos aún de las privadas, pero ni siquiera de la misma institución, ya sea UNAM, UAM o IPN, que, por cierto, mínimamente, son las únicas instituciones que proporcionan dicha información.

Según la información presentada oficialmente, la caracterización que puede hacerse de los CITIC es que son instituciones académicas orientadas a la producción de personal profesional e investigación científica.

3.2.1. Los Centros de la UNAM

Institutos



Del documento “La ciencia en la UNAM, 2007, a través del Subsistema de la Investigación Científica”¹⁶, se recogió un conjunto de información que refleja los resultados de la investigación valorados en forma cuantitativa.

Tabla 7. Investigadores de los CITIC de la UNAM

Grupos o centros	Fecha de creación	Investigadores (2006)				
		número	Edad promedio	Antigüedad promedio	% en el SIN	% de mujeres
Instituto de Fisiología Celular (IFC).	1985	51	52	23	96	31
Instituto de Geofísica (IGf).	1945	61	52	19	97	23
Instituto de Geografía (IGg).	1943	58	52	21	78	41
Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y Sistemas (IIMAS).	1976	51	51	21	90	20

Nota: Elaboración propia con base en “La ciencia en la UNAM, 2007, a través del Subsistema de la Investigación Científica”, Coordinación de la Investigación Científica, UNAM. México, 2007.

Como se observa en la tabla, en los grupos donde se desarrolla investigación en Tecnologías de Información y Comunicaciones en los institutos de investigación científica de la UNAM, tienen perfil cuantitativo similar, considerando el número de investigadores, su edad y antigüedad promedio, el porcentaje de investigadores en el Sistema Nacional de Investigadores (excepto el Instituto de Geografía) y hasta el porcentaje de mujeres investigadoras, menor al 50%.

En cuanto a su productividad, entre 1997 y 2006 se observa en el siguiente cuadro, mediante los artículos producidos en los CITIC, la mayor producción de artículos indizados, nacionales e internacionales pero, definitivamente, orientados al mercado internacional en áreas de alto impacto tecnológico como el campo de la fisiología celular, la geofísica y las matemáticas.

La proporción de la difusión de la producción de conocimiento científico en México hacia el exterior es muy elevada en estos mercados y se comprende por qué muchos analistas y observadores han señalado el carácter subsidiario del sistema de ciencia y tecnología nacional hacia los intereses de conocimiento de países y empresas extranjeras. Salta a la vista la diferencia que presenta, respecto de estos indicadores, el Instituto de Geografía, en relación con los otros 3, el que orienta la mayor cantidad de su producción al mercado interno.

¹⁶ Coordinación de la Investigación Científica, UNAM. México, 2007.



Tabla 8. Artículos producidos por los CITIC de la UNAM

Grupos o centros	Artículos			
	Internacionales		Nacionales	
	Indizados	No indizados	Indizados	No indizados
Instituto de Fisiología Celular (IFC).	828	0	125	0
Instituto de Geofísica (IGf).	940	0	33	0
Instituto de Geografía (IGg).	123	109	165	28
Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y Sistemas (IIMAS).	419	54	58	8

Nota: Elaboración propia con base en "La ciencia en la UNAM, 2007, a través del Subsistema de la Investigación Científica", Coordinación de la Investigación Científica, UNAM. México, 2007.

El cuadro sobre patentes habla por sí mismo y refleja, con claridad, que la investigación no está dirigida a la producción de innovaciones, con la intención de dirigirse al mercado productivo, de parte de los investigadores y de los CITIC, sino que está dirigida a la producción de publicaciones que, al ser publicados en revistas internacionales, son evidentemente utilizadas productivamente por los países y las empresas que tienen el nivel de conocimientos y de estructuras orientadas a la formación de redes de innovación para la producción de valor económico y de mayores ingresos para sus sociedades.

Tabla 9. Patentes registradas por los CITIC de la UNAM

Grupos o centros	Patentes			
	Internacionales		Nacionales	
	Solicitadas	Otorgadas	Solicitadas	Otorgadas
Instituto de Fisiología Celular (IFC).	15	0	10	6
Instituto de Geofísica (IGf).	0	0	0	0
Instituto de Geografía (IGg).	0	0	1	1
Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y Sistemas (IIMAS).	0	0	0	0

Nota: Elaboración propia con base en "La ciencia en la UNAM, 2007, a través del Subsistema de la Investigación Científica", Coordinación de la Investigación Científica, UNAM. México, 2007.

El siguiente cuadro complementa la caracterización académica formativa de la actividad de los investigadores. La productividad del Instituto de Fisiología Celular es, relativamente más elevada, así como la del Instituto de Geofísica, y se comprende claramente por qué se presentan las diferencias con el Instituto de



Geografía: su actividad académica está más orientada a la docencia que a la investigación, por lo que producen menos artículos indizados para el mercado internacional; es el que tiene menos proporción de investigadores en el SNI y el mayor porcentaje de mujeres investigadoras, que los demás. Asimismo, tiene el mayor número de tesis de licenciatura y el segundo lugar en tesis de maestría y doctorado.

Tabla 10. Tesis dirigidas y terminadas por los CITIC de la UNAM

Grupos o centros	Tesis dirigidas terminadas					
	Licenciatura		Maestría		Doctorado	
	UNAM	Externas	UNAM	Externas	UNAM	Externas
Instituto de Fisiología Celular (IFC).	150	17	74	13	146	2
Instituto de Geofísica (IGf).	168	45	95	15	50	60
Instituto de Geografía (IGg).	237	23	86	3	53	1
Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y Sistemas (IIMAS).	148	9	74	27	25	21

Nota: Elaboración propia con base en "La ciencia en la UNAM, 2007, a través del Subsistema de la Investigación Científica", Coordinación de la Investigación Científica, UNAM. México, 2007.

En el documento que se ha mencionado, el doctor René Drucker Colín, refiriéndose al conjunto de Institutos, del Subsistema de la Investigación Científica de la UNAM, comenta que "los resultados de la investigación, valorados desde la perspectiva cuantitativa son reveladores de un quehacer científico destacado, y si le agregamos la valoración cualitativa que puede advertirse a través de los múltiples reconocimientos y premios a esta comunidad, la calidad de sus investigadores resulta indudable" (Drucker, R. 2007).

En efecto, resulta de importancia crucial para el desarrollo económico del país, valorar y reconocer esta actividad científica y saberla vincular, con diferentes actores, en términos de sus funciones, a cadenas de producción de valor económico de alto valor agregado; para eso es necesario que el Sistema Nacional de Innovación se desarrolle y fortalezca adecuadamente.

Los otros Centros/grupos de la UNAM

Facultad de Ingeniería. División de Estudios de Posgrado. Ciencia e Ingeniería de la Computación. Ingeniería de sistemas. UNAM. Cuenta con 70 académicos, de los cuales el 90% tiene doctorado y el 60% forma parte del SNI.



Aproximadamente el 50% de los proyectos de investigación son financiados; no se aclara por qué tipo de agente financiero¹⁷.

Facultad de Ciencias, Posgrado en Ciencia e Ingeniería de la Computación. No se encontró información cuantitativa en el portal de la facultad, sin embargo, se solicitó información al correo de contacto y por esta vía se recibió el Informe Ejecutivo del Macroproyecto de Tecnologías para la Universidad de la Información y la Computación (MTUIC).

Este macroproyecto se planteó como objetivo investigar, diseñar y desarrollar infraestructura integral, tecnología y cultura para la transformación de los campos universitarios en un modelo del aprovechamiento de la información digital, la conectividad y las técnicas emergentes de la computación y la inteligencia computacional. Al mismo tiempo proyectó crear infraestructura y herramientas de software de alta tecnología que sirvan de apoyo a la investigación, la educación, la planeación y la toma de decisiones en la UNAM, mediante la formación de una Red Académica.

El análisis del informe muestra claramente que este proyecto está orientado al autoconsumo del producto generado por y para la UNAM¹⁸, aunque pudiera servir de modelo para otros campos universitarios, a partir de un diagnóstico de la realidad nacional.

Este proyecto, por el objetivo y meta que plantea, inicia a partir de un diagnóstico certero respecto del poco aprovechamiento que en el país se ha hecho de las TIC, pero esta situación no se relaciona con la escasa investigación que se está haciendo en este campo, como lo señala el documento, sino por la falta de planes estratégicos institucionales en relación con el desarrollo y aplicación de estas tecnologías para el país. Por este diagnóstico es que se plantea a las TIC como una de las 5 áreas de conocimiento estratégicas en el Programa Especial de Ciencia y Tecnología,¹⁹

¹⁷ Cifras obtenidas de su página WEB, a donde fue remitida la solicitud de información. En el capítulo 4, se complementa esta información derivada de las entrevistas.

¹⁸... casi el 80% de los CITIC depende de instituciones de educación superior (pública y privada) Capítulo 1, acápite 1.1.1. de esta tesis.

¹⁹ El objetivo del Macroproyecto corresponde a una importante necesidad nacional:

México, tiene un gran retraso en el aprovechamiento de las tecnologías de la información y la computación, pues se está haciendo muy escasa investigación en estos campos. Las Tecnologías de la Información y la Comunicación están tan descuidadas por los investigadores nacionales, que



Este diagnóstico permite relacionar que, no obstante el crecimiento del PIB de las TIC entre 1994 y 2004²⁰, y dado que los CITIC sólo preveen la comercialización del 38% de los resultados de sus investigaciones, el impacto en el mercado nacional y su comportamiento es bajo.

Para comprender parte de esta realidad, el caso de la UNAM es un excelente ejemplo. En el documento que se cita se señalan como realidades de la UNAM en TIC las siguientes²¹:

- Bajo nivel de aprovechamiento de estas tecnologías y de la infraestructura existente.
- Comunidad de especialistas dispersa y desarticulada.
- Nivel de producción de I+D comparativamente bajo (respecto a otras áreas de conocimiento).
- No se han podido crear Institutos o Centros de Investigación dedicados a esta temática.
- Faltan planes o programas institucionales para salvar estos rezagos.

El autodiagnóstico que en la propia UNAM se hace del estado que guardaban las TIC en el periodo 2006-2008 refuerza la idea anterior. Las TIC no sólo están desaprovechadas en la UNAM, máxima casa de estudios del país, sino en toda la economía mexicana, no obstante la adopción tecnológica que una parte de la sociedad mexicana hace de este tipo de tecnologías.

Por la visión del Macroproyecto, se percibe claramente una intención centrada en el desarrollo endógeno (UNAM) con aspiraciones de establecer un liderazgo en el tema, lo cual, por la amplitud y diversidad de áreas, disciplinas relacionadas y grupos de trabajo al interior de la UNAM, podría pensarse que se trata de un reto

constituyen ya un área de alta prioridad dentro del conjunto de las cinco áreas de conocimiento señaladas como estratégicas en el Programa Especial de Ciencia y Tecnología de nuestro país. A nivel nacional, durante el período 2003-2004, se identificó como relevantes solamente un total de 626 proyectos científicos y tecnológicos orientados a estas cinco áreas estratégicas del conocimiento, de estos sólo el 3% (18 proyectos) pertenecían a las Tecnologías de la Información y la Telecomunicación. Informe Ejecutivo ... P.2

²⁰ Entre 1994-2004, el PIB de las TIC creció al 11.8% promedio anual, frente al 2.5% del PIB nacional, por lo que aumentó la proporción de la industria de las TIC en el PIB total pasando del 1.9% en 1994 al 4.5% en 2004

²¹ Realidades de la UNAM en Tecnologías de la Información y la Computación Informe Ejecutivo ... P.2



similar al de trabajar en redes interinstitucionales, como un reconocimiento a las tendencias mundiales del desarrollo de las TIC, según se ha reportado en los capítulos 1 y 2.

Los éxitos de este trabajo se refieren a la posibilidad de que profesores e investigadores colaboren equilibradamente con la participación de un gran número de académicos de diversas entidades.

Asimismo la posibilidad de estimular el desarrollo de nuevas áreas de conocimiento estratégicas, el abordaje de problemas transdisciplinarios y crear condiciones para fomentar una nueva forma de hacer ciencia, mediante el trabajo en redes multidisciplinarias y el aprovechamiento de tecnologías informáticas y computacionales.

Concebir e instrumentar agendas y proyectos de grupo, con objetivos de mayor alcance y producción de tecnología e instalación de infraestructura de frontera para su utilización en la institución, señalan la posibilidad de realizar proyectos de impacto local y de conectar el trabajo académico realizado con otros sectores de la sociedad, mediante la vinculación con instituciones nacionales, formalizada a través de convenios.

En relación con este último aspecto, que es de interés para esta investigación, se señala, también que, de continuar dicho programa, el esfuerzo permitirá establecer un sólido programa de vinculación con la industria y ejercer un liderazgo en la coordinación de esfuerzos con otras instituciones académicas y gubernamentales para promover el desarrollo del país en este tema estratégico.

Respecto de su vinculación con la industria se acordó un convenio con la Secretaría de Economía para promover la Gestión de Conocimiento de la Academia a la Industria.

Otros productos de la vinculación de este macroproyecto son representativos de los alcances que toma el trabajo en redes de conocimiento, la dirección estratégica y la valorización del conocimiento²²

²² Desarrollo del sistema de software para la red nacional de alertas rápidas de productos peligrosos para el ser humano. PROFECO.
Desarrollo de un sistema Web para automatizar el seguimiento de las actividades de los Directores Responsables de Obras y Peritos. SEDUVI del Gobierno del Distrito Federal.



Por la importancia que este esfuerzo significó y significará, en el nivel nacional, se considera que buena parte del enfoque y resultados del macroproyecto muestran lo que es capaz de lograr un esfuerzo Universidad-Gobierno-Industria.

El impacto que tenga aún está por seguirse proyectando; no obstante, cabe recordar que en los procesos de innovación, la determinación por conjunto de acciones orientadas a la difusión y penetración de conocimientos en la sociedad para la generación de valor²³ es una decisión estratégica que se traduce en mecanismos de transferencia de conocimientos y experiencia hacia el sector industrial y que, al mismo tiempo, se nutre de él a través de las redes de innovación y conocimiento que deben formarse.

Esta es tarea de los estrategas del desarrollo del país para la efectiva valorización del conocimiento generado y por generarse, lo que se traducirá en mayor producción de valor, donde el empuje de la relación gobierno-universidad-empresa es clave fundamental.

3.2.2. Los CITIC del IPN y la UAM

Cinvestav. Sección de Computación, Ing. Eléctrica. IPN

Los programas de maestría y doctorado fueron fundados en 1983 y 1989, respectivamente. Al 2006 contaba con 20 investigadores, el 83% pertenecientes al SNI y con un 5% de mujeres investigadoras. El elevado porcentaje de investigadores en el SNI, muestra una tendencia muy clara relacionada con la política científica tecnológica que ha significado el SNI en la orientación de la actividad de los investigadores de las instituciones de educación superior en el país. Durante el periodo 1997-2006 se terminaron 31 tesis de maestría y 7 de doctorado.²⁴

Observatorio Informétrico que brinde asesoría para realizar las investigaciones cuantitativas.
Foro Consultivo Científico y Tecnológico.

Programa de Redes Académicas. CONACyT.

'Aula del Futuro' para el apoyo de nuevas tecnologías en el desarrollo y aprendizaje artístico.

Red de Repositorios de Recursos Digitales de la UNAM (proyecto 3R).

Sistema de información curricular *INFOMATE*.

Colaboración con el Instituto J. Finlay de Cuba y con la Universidad de la Habana.

Proyecto de establecimiento de 4 ciudades del conocimiento en la zona metropolitana Fundación INNOVA.

²³ $PI = f(ET, RI, VC)$ como se ha expuesto en el capítulo 2.

²⁴ Cifras tomadas de sus reportes en sus páginas WEB a donde fue remitida la solicitud de información. <http://www.cs.cinvestav.mx/Estadisticas/Estadisticas.html>



UAM-I. Área de Computación y Sistemas²⁵.

El área de computación y sistemas de la UAM-Iztapalapa fue fundada en 1995. Al 2006 contaba con 15 investigadores, 27% en el SNI, y 20% mujeres. Durante el periodo 1997-2006 publicó 84 artículos internacionales y 45 nacionales; y obtuvieron 121 tesis de licenciatura, 32 de maestría y 18 de doctorado. El total de financiamiento externo obtenido por proyectos durante ese periodo fue de \$18'252,820.82

UAM-A. Departamento de Electrónica

El departamento de electrónica de la UAM-Azcapotzalco tenía, a finales del 2005, 44 profesores que integraban las áreas de investigación, 3 patentes registradas, 65 proyectos terminales relacionados con la formación de recursos humanos y 6 proyectos de servicio social, 19 proyectos de investigación, 9 artículos en revistas internacionales y 10 en revistas nacionales.

Primera caracterización de los CITIC

De acuerdo con la caracterización de los CITIC de Centros de formación académica de personal profesional, resulta comprensible no haber encontrado mayor información acerca de patentes, derechos de autor, inventos, y sólo en el caso de la UAM-I se reportó el monto de recursos obtenidos por proyectos externos.

Una caracterización más detallada de los CITIC y los elementos que permiten comprenderla se presenta en el siguiente capítulo, donde se toman en cuenta las percepciones y explicaciones que los investigadores dieron a esta situación planteada cuantitativamente mediante las entrevistas y su análisis.

²⁵ Información obtenida de los Informes Anuales de distintos Jefes de Departamento.



Capítulo 4

Análisis: Origen institucional del carácter académico, de la orientación hacia servicios tecnológicos y del estímulo a la innovación en los CITIC

De acuerdo con lo expuesto en la última parte del capítulo 2 esta investigación se propuso comprender cómo participan los CITIC en la producción de valor para el mercado, a través de lo que los actores de los CITIC comentaron en las entrevistas guiadas, porque se consideró que, de ese modo, habría un acercamiento a sus creencias en torno al sentido del trabajo y su razón de ser institucional, lo que nos conduciría a la explicación que ayuda a comprender el problema de investigación.

Este enfoque del acercamiento a la “solución” del problema resultó de haber comprendido que los organismos, individuales y sociales, actúan con base en lo que su naturaleza les dicta, lo cual ocurre en un proceso que va retroalimentando tanto su naturaleza como el ambiente donde se desarrollan.

Los CITIC forman parte de la estructura institucional de reproducción social que la sociedad mexicana ha organizado para producir la forma material de su existencia. En ella se establecen una serie de vínculos o eslabonamientos entre agentes e instituciones que la conforman, con el objetivo de intercambiar equivalentes de distinta naturaleza, según la función que de cada agente se espera, y que son medidos por el sistema económico vigente para el intercambio, sobre la base de escalas de valor que se manifiestan, entre otras formas, en valor monetario.

Las formas de vinculación de los CITIC para intercambiar sus conocimientos manifiestan actitudes respecto de sus relaciones con las instituciones sociales y sus agentes. Dichas actitudes responden a un código de comportamiento, conformado por un conjunto de significados asociados a principios y valores que explican el origen y razón de existencia de las instituciones y que dan sentido a su quehacer fundamental. Dichos valores y principios se expresan en los contenidos de los criterios, políticas, programas, normas y reglamentos que permiten comprender la forma como las instituciones y sus investigadores se relacionan, marcan la pauta de los intercambios de conocimientos y formas de interacción con el ambiente



institucional¹, particularmente con las empresas. Ese código de comportamiento forma parte y retroalimenta el código individual de sus miembros: los investigadores.

El ambiente institucional contribuye fuertemente a la prevalencia de dicho código, pero también propicia circunstancias que estimulan cambios. El que ese ambiente y sus circunstancias produzcan determinado comportamiento, depende de uno de los valores que conforman el código, el valor de desarrollo. Este valor puede constituirse en el disparador que estimule o no el cambio de comportamiento y se expresa en las cadenas de valorización del conocimiento con las que operan los CITIC.

La investigación de campo que se presenta a continuación consistió en indagar el valor de desarrollo y el código de comportamiento institucional de los CITIC para responder a la pregunta de investigación: ¿Por qué las actividades de los CITIC se orientan poco a procesos de innovación tecnológica?

Analizando las respuestas² que los directivos³ de los CITIC dieron a las preguntas de la entrevista sobre el conjunto de temas de cada dimensión teórico estratégica, y los resultados del análisis del discurso de los documentos normativos institucionales, que revelaron los valores institucionales que constituyen la explicación que contribuye a comprender el problema, se conformaron dos tipos de cadenas de valorización del conocimiento en las que participan los CITIC.

El método de análisis utilizado para comprender el fenómeno, que se estudia y que se expresa en la pregunta de investigación, utiliza a la entrevista guiada y al análisis del discurso de los documentos normativos de las instituciones para identificar los conceptos-valores que explican su comportamiento y el de sus investigadores y así, poder vincularlos con la presencia de las dimensiones teórico-estratégicas que explican los procesos de innovación, según el marco teórico construido en este trabajo de investigación y presentado en el capítulo 2: estrategia de innovación, redes de innovación y valorización del conocimiento.

¹ Clima de las relaciones inter e intrainstitucionales dado por la forma como los agentes se vinculan, interactúan e intercambian trabajo, amistad, compañerismo y demás valores organizacionales. Comprende el espacio físico de la organización, la infraestructura tecnológica y material, el patrón de comportamiento visible. (Schein, 1984, en De Souza, A. P.A. & Partners, 1998)

² En el capítulo 2 se comentó por qué no se puede calificar a las respuestas de correctas o incorrectas y, en ese sentido por qué lo que interesa no es el valor de verdad sino de verosimilitud.

³ Los directivos son representantes institucionales y, por ello, de los valores que guían el comportamiento de las instituciones-actores; eso los define como una fuente natural de información valiosa.



Dado que lo que se quiere explicar es cómo y por qué intercambian conocimiento los CITIC, y que se considera que este asunto se puede abordar a partir de los enfoques de la innovación que hacen referencia a la importancia de la cultura, la investigación se dirigió hacia el estudio de lo que explica la conducta y actitudes de las instituciones-actores (Sánchez G. en Solleiro 2006).

El análisis se ubicó en la identificación de los conceptos que implican valores o significados que dirigen el comportamiento de las instituciones-actores (CITIC), y cuyas motivaciones tendrían que estar plasmadas en los documentos que condujeran al nivel de los artefactos visibles⁴. Es decir, se ubicó el análisis en lo que se conoce como los marcos de referencia institucionales (Casas Rosalba, Coord. 2001).

De manera complementaria a este análisis, y para efectos comparativos, en este capítulo se incluye el caso del centro público de desarrollo tecnológico Infotec del sistema de centros CONACYT, debido a que, como los demás Centros, se encuentra en el D.F. y en su misión declara ser un Centro Público de Innovación y Desarrollo Tecnológico en TIC, según se reporta en la página del Consejo⁵.

El objetivo de su inclusión en este capítulo es reforzar la caracterización de los centros o grupos de investigación de la encuesta del INEGI mediante su comparación con un centro CONACYT orientado totalmente al mercado de los servicios tecnológicos en TIC, no obstante su reciente orientación hacia actividades académicas.

4.1. Instrumentación metodológica: Presencia de las dimensiones teóricas a través del método de análisis.

En el capítulo 3 se ha expuesto la caracterización académica de los CITIC, comentando que la actividad innovadora hacia el mercado prácticamente no se percibe en los distintos indicadores revisados ni en los diferentes tipos de reportes públicos consultados. Por la información que proporcionan al público en general, los grupos de investigación que se analizan están orientados básicamente a la actividad académica, por sus actividades de enseñanza e investigación, fundamentalmente.

⁴ Que comprende el ambiente físico de la organización, la infraestructura tecnológica y material, el patrón de comportamiento visible, etc. (Schein, 1984, en De Souza, A. P.A. & Partners, 1998)



Sin embargo esto no significa que los CITIC no participen en procesos de innovación, como lo explicita la UAM-I, el informe MTUIC, el posgrado de ingeniería de la UNAM, incluso las patentes del Instituto de Fisiología y demás reportadas y todos aquellos que hacen servicios tecnológicos.

Para responder a la pregunta de investigación, la investigación de campo, además de identificar a los productores de conocimientos que interesa analizar: los CITIC y sus investigadores, puso atención en los consumidores de sus conocimientos: el Estado, a través del gobierno y sus instituciones educativas, de investigación, de ciencia y tecnología, así como también a otro tipo de instituciones poseedoras de la capacidad de usar el conocimiento: las universidades privadas y las empresas, vinculadas a los grupos de investigación de instituciones públicas y privadas mediante servicios tecnológicos.

Para las empresas, el conocimiento de las instituciones de I&D, parte del capital social de una economía, es capital intelectual capaz de convertir en valor económico la materialización de las ideas o la solución de problemas productivos (Solleiro 2006).

Una de las nociones que vale la pena retomar en este capítulo es la de relaciones de lazos perdurables, que Hernández y Almanza han expuesto para explicar que las instituciones-actores⁶, tanto desde el lado de los referentes como de los actuantes, ya sea respondiendo al impulso tecnológico⁷ por el lado de la oferta o por el de la demanda, necesitan redefinir caminos hacia la vinculación con base en la confianza.

En las respuestas de las entrevistas de la investigación de campo se cuidó que éstas permitieran abordar lo que se conoce como el tercer nivel de análisis para la identificación de la cultura organizacional, el de los supuestos inconscientes, en el sentido de aquello que no es cuestionado, que se vuelve automático y naturalizado

⁵ http://www.conacyt.gob.mx/Centros/Paginas/conoce_centros.aspx. Tomado el 26 de marzo del 2011.

⁶ Categoría que contribuye al análisis que permite atender la influencia de los marcos referenciales de las instituciones en las estrategias de los actores, pero también la forma en que estas estrategias originan cambios en las referencias y normas de las instituciones. (Santos Corral María Josefa, retomado de Casas Rosalba. Coord. 2001)

⁷ En el sentido que retoma María Josefa Santos: Noción propuesta por Hughes (1996) que se opone al determinismo de un solo factor en la creación de sistemas tecnológicos, pero que contrario al constructivismo social, reconoce que existen factores que influyen de manera importante en la creación de estos sistemas (Santos Corral María Josefa, retomado de Casas Rosalba. Coord. 2001).



(De Souza A., 1998), para comprender por qué los CITIC, en general, no están cumpliendo con una mayor orientación hacia procesos de innovación.

Para identificar lo que se relaciona con la cadena de valorización del conocimiento, el análisis se enfocó en las dimensiones de la naturaleza de la actividad laboral (Anexo 6).

Se revisaron y analizaron los documentos normativos de la actividad laboral de los CITIC con el objetivo de identificar los conceptos y sus significados que dan sentido al quehacer de las instituciones y de los investigadores, por lo que explican sus comportamientos. Se vio la coherencia entre la cultura delineada en dichos conceptos, la normatividad de los documentos analizados y las acciones de los centros e individuos referidas en las entrevistas, con el objetivo, también, de identificar el contexto ideológico-laboral en el que se desempeñan los actores (Anexos 7, 8 y 9).

Supuestos:

1. Los CITIC se formaron con base en una serie de objetivos institucionales.
2. Esos objetivos institucionales se expresan en los documentos que sustentan la vida académica, de investigación y de relaciones institucionales de los CITIC, así como en la forma como los actores explican su quehacer y la razón de hacerlo.
3. Los documentos y lo que los miembros de las instituciones expresan de su quehacer cotidiano refleja la cultura organizacional (institucional); es decir el conjunto de valores y principios que los explica y justifica.

Esta investigación se propuso entender cómo participan los CITIC en la producción de valor para el mercado a través de entrevistas con los directores de los CITIC, tales que permitieran identificar el peso de los proyectos de servicios tecnológicos en sus actividades de investigación, su enfoque y su razón de ser.

4.1.1. Marco de referencia, análisis de los sujetos y objeto de estudio: La entrevista enfocada, conversación para captar ideas principales y valores sustantivos.

Las preguntas de la entrevista guiada se orientaron a recabar información sobre una serie de temas relacionados con las tres dimensiones teórico estratégicas que explican la participación de los CITIC como agentes institucionales en los procesos



de innovación: Estrategia de innovación (explícita o implícita), redes institucionales para la innovación tecnológica y valorización del conocimiento (venta de conocimientos producidos por los investigadores o forma de intercambiar conocimientos por ingresos). Estas tres dimensiones, de estar presentes, se pueden identificar a través de los conceptos vertidos mediante las expresiones de valores ideológicos y culturales que se encuentran en el discurso verbal.

Las preguntas del cuestionario se formularon para comprobar si efectivamente había o no Estrategia y Redes de Innovación, para saber qué explica ese resultado, e identificar los valores que dan sentido a la Cadena de Valorización del Conocimiento mediante la identificación del objeto de trabajo por el que los investigadores y las instituciones dan cuenta a la sociedad de su función en ella y justifican los ingresos que reciben para desempeñarla.

La definición de las preguntas del guión de la entrevista se hizo con base en los temas correspondientes a las dimensiones teórico estratégicas sobre los cuales se abordó la conversación y se obtuvieron las ideas principales que concentraron los valores sustantivos de los relatos.

A los entrevistados se les solicitaron datos tratando de obtener información estadística; sin embargo, en una primera vuelta de interacción con ellos, por la dinámica de las entrevistas, el enfoque y los objetivos, no se puso énfasis sobre la obtención de dichos datos para no predisponerlos, dejándolos en libertad de que los proporcionaran si los tenían a la mano o si tenían una idea proporcional de varios de ellos, ya que como se explicó, se buscó recrear lo que los individuos y los grupos sociales piensan, creen y sienten. No obstante, posteriormente se solicitó dicha información y el resultado obtenido se ha expuesto en el capítulo 3.

Los investigadores entrevistados respondieron a 12 preguntas que se plantearon para identificar la presencia o no de estrategia de innovación, así como sobre los criterios, políticas, planes, programas, convenios, motivaciones que tienen para definir sus líneas de investigación y sus investigaciones concretas, y los productos de la investigación o el conocimiento que desarrollan y su destino.

Se hicieron 8 preguntas para identificar la participación de los investigadores en redes de conocimiento o innovación; el tipo de relaciones, intercambios e



interacciones con otros agentes del conocimiento para la realización de sus investigaciones, sus contactos, sus motivaciones, sus objetivos.

En cuanto a la valorización del conocimiento, 7 preguntas permitieron apreciar las actividades que los investigadores realizan para obtener el equivalente económico por el que trabajan.

En todos los casos, los investigadores fueron muy amables y, aunque al principio dijeron que sólo tenían 30 minutos, la entrevista que menos tiempo duró fue de 1 hora. Se logró que los entrevistados hablaran con soltura, reflexionaran y se explayaran respecto de las preguntas (sólo un caso fue un poco difícil). En ese sentido se puede decir que, como lo señala Francisco Sierra, “la entrevista pone en juego un amplio número de procesos cognoscitivos tales como, por ejemplo, la observación, la memoria, la inferencia lógica, la adquisición de conceptos, la categorización y el sentido de reciprocidad” (Sierra 1998: 291)⁸

Las primeras 4 entrevistas fueron muy útiles porque permitieron hacer ajustes al número de preguntas inicialmente planteadas; jugaron el papel de prueba piloto y “validación del cuestionario” (Sierra 1998: 317)⁹.

Se tabularon las 27 preguntas con la respuesta textual de cada uno de los 15 entrevistados (del ITAM fueron 3 investigadores), clasificadas por cada uno de los tópicos correspondientes a las tres dimensiones teórico estratégicas del modelo y a partir de ello comenzó el trabajo de análisis e interpretación de las respuestas que dio lugar a los tres primeros cuadros de síntesis de ideas y conceptos que conformaron los elementos nucleares del relato, los cuales se presentan en las tablas 14a,b y c¹⁰.

Posteriormente se revisaron los documentos normativos y en ellos, a través de su análisis, se fue comprobando que no están definidas las actividades de los investigadores correspondientes a lo que sería una estrategia de innovación, ni la

⁸ Una de las técnicas elementales como recurso cognoscitivo para la entrevista es la empatía, la capacidad de comprender la situación total del desarrollo de la conversación desde el punto de vista del otro. Se trata, en términos piagetianos, de implementar procesos de asimilación y acomodamiento, con el fin de lograr la reciprocidad y el conocimiento del rol del interlocutor, de modo que este proceso conceptual propicie una tolerancia de las diferencias y una disposición a no juzgar los motivos y sentimientos de una persona que a veces se puede interpretar como simpatía.

⁹ El contenido de la guía de entrevista puede ser modificado sobre la marcha del proceso de investigación, una vez conocidos los primeros resultados de las entrevistas aplicadas a algunos sujetos.



formación y participación en redes de innovación, aunque se vio con toda claridad en qué consisten las actividades a través de las cuales se valoriza su conocimiento (Tabla 15)¹¹.

La entrevista guiada permitió identificar las ideas principales que concentran el valor sustantivo de las tres dimensiones estratégicas del modelo teórico metodológico, así como la forma de esquematizar, para su mejor comprensión, las cadenas de valorización del conocimiento en la que participan.

4.1.2. Estrategia de innovación, redes de conocimiento y valorización del conocimiento.

En el capítulo 3 se caracterizaron los grupos de estudio e investigación en Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC) en el D.F. de la encuesta mencionada sobre investigación y desarrollo que hizo el INEGI en el 2001.

El análisis de los resultados permitió encontrar elementos que constataron que la Encuesta del INEGI, en cuanto a la comercialización de los resultados de la investigación de los CITIC, es vigente. Por ello es importante recordar que se trata del análisis de los 13 “centros de investigación” que participaron en la encuesta elaborada por el INEGI en el 2001, de donde se partió para la definición del problema¹².

El primer indicio de que los CITIC participaban en procesos de innovación fue que a través del análisis hecho a las páginas WEB de los CITIC se encontraron, en algunos casos, secciones informativas dirigidas a empresas o industrias. Se constató, por las entrevistas realizadas, que hay CITIC orientados a los servicios tecnológicos de manera muy significativa, además de su alineación académica.

A continuación se presentan los resultados para cada una de las dimensiones analizadas:

1. Estrategia de Innovación (Resultados de la Tabla 14a¹³):

¹⁰ P. 131, 132 y 133.

¹¹ P. 134.

¹² En la encuesta del INEGI se subraya la antigüedad de los CITIC del D.F., porque la mayoría tiene de 30 a 60 años, mientras que el 71% de los CITIC encuestados en todo el país (36), abarcan un rango desde los 11 años, por lo que los primeros derivaron de la investigación en ciencias exactas e ingeniería hacia las TIC.

¹³ Al final del capítulo, p. 131.



- Todos los CITIC hacen servicios tecnológicos a través de proyectos.
- De los 13 centros analizados, sólo en 4 de ellos se aprecia la existencia de una estrategia de innovación, no necesariamente explícita.
- El mercado no es determinante para definir líneas de investigación, excepto, para los 4 CITIC que tienen estrategia de innovación¹⁴.
- En los centros con estrategia de innovación, los servicios tecnológicos son muy importantes en la estructura de sus ingresos, tal que 2 de ellos se sostienen de ello.
- Los clientes determinantes para el peso de los servicios tecnológicos en los ingresos de los 4 CITIC que tienen estrategia de innovación son las grandes empresas y el gobierno.
- De esos 4 CITIC, 2 promueven los servicios para concretar ventas, aunque generalmente desarrollan lo que los clientes solicitan¹⁵. Las otras 2 instituciones tienen definida su vida académica de investigación, en gran medida, por el tipo de servicios tecnológicos que brindan, principalmente a importantes instituciones estratégicas del Gobierno y grandes empresas¹⁶.
- Los servicios tecnológicos de los 9 CITIC restantes, requieren investigación adicional de la actividad productiva de la empresa o institución donde se realizará el servicio, no de los campos del conocimiento que investigan académicamente.
- En general, en esos 9 CITIC, las líneas de investigación responden a los intereses de los tutores y, fundamentalmente, a razones de trayectoria personal¹⁷.
- Aproximadamente entre el 15%-30% de los proyectos de investigación se comercializan en esos 9 CITIC.

¹⁴ Una de las lecciones aprendidas del estudio del Instituto Cambridge Massachusetts (ICM) acerca de los resultados obtenidos por la aplicación de una metodología para estimular la formación de comunidades para el intercambio de conocimientos (KIC), en los 7 casos donde dicha metodología se aplicó, señala que lo primero que debe determinarse son los temas de la investigación a través de un diálogo sistemático entre la industria y el gobierno (Acworth E. 2008).

¹⁵ Fundación Arturo Rosenblueth y Facultad de Ingeniería de la UNAM.

¹⁶ Institutos de Geografía y Geofísica.



- Los estímulos para servicios tecnológicos en estos 9 centros son individuales y pueden no resultar atractivos para los investigadores por el mínimo reto de conocimiento que implican.
- El ambiente institucional inhibe o alienta la vinculación con las empresas¹⁸.
- Las patentes y derechos de autor no son relevantes para los investigadores ni sus instituciones¹⁹.

Primera conclusión: En el 30% de los CITIC analizados hay una estrategia de innovación clara, aunque no necesariamente explícita.

2. Redes institucionales para la innovación (Resultados de la Tabla 14b²⁰).

- En los 13 centros, por lo general, no tienen una política institucional de vinculación con otras instituciones para la innovación tecnológica, aunque sí tienen redes de conocimientos.
- En investigaciones científicas se presentan redes institucionales para el intercambio de conocimientos, poco en consultoría o servicios tecnológicos²¹.
- En innovación tecnológica lo que los CITIC realizan son relaciones de proveedor-usuario, no alianzas estratégicas en redes de innovación.
- Trabajan con vínculos externos en función de intereses personales o de requerimientos institucionales.
- En lo académico alientan los vínculos entre poseedores diferenciados de conocimientos; en servicios, con recelo.

¹⁷ Uno de los dilemas que observa el proyecto del ICM es cómo balancear la disparidad entre proyecto individual y aquellos vinculados a los ciclos de vida institucionales (Acworth E. 2008).

¹⁸ Al respecto vale la pena referir el caso de una investigación del Banco Mundial en la que se analizan las interacciones de los investigadores universitarios en España. Una de las conclusiones señala que las instituciones gubernamentales inciden sobremanera en la formación de redes de colaboración con empresas a partir de programas gubernamentales específicos (Segarra-Blasco A y Arauzo-Carod J. 2008)

¹⁹ En el caso de las lecciones aprendidas por la experiencia en la aplicación de la metodología para la formación de KIC, ya referida, tampoco se consideró cambiar los esquemas de propiedad intelectual tradicionales. Con las comunidades de conocimiento, muchos proveedores de conocimiento intervienen para la generación de un nuevo conocimiento, lo que plantea retos de conceptualización de esquemas que contemplen la apropiada distribución de los derechos.

²⁰ Al final del capítulo, p. 132.

²¹ El desarrollo profesional de los investigadores y las redes de conocimiento están fuertemente correlacionadas, especialmente las correspondientes a investigadores de diferentes universidades, mientras que las redes con la industria, no. El concepto innovatividad globalizante estimula las



- Los que trabajan por demanda no necesitan alianzas para vender, aunque las hagan para producir. Los demás no las necesitan porque no trabajan para vender.
- Contactos personales, relación maestro-alumno, prestigio académico, eventos empresariales, concursos, son las formas como se establecen vínculos para servicios tecnológicos.
- Todos están pensando en hacer alianzas para vincularse más al mercado de los servicios tecnológicos o de tecnologías, pero en general no encuentran la razón para hacerlo.
- Es creciente la tendencia de la formación de redes de conocimiento para investigación.

Segunda conclusión: Sólo se constataron redes de conocimiento, no así de innovación.

3. Valorización del conocimiento (Resultados de la Tabla 14c²²)

- Los investigadores trabajan para la docencia y para hacer investigaciones científicas evaluadas por el Sistema Nacional de Investigadores, en cierta proporción.
- Los investigadores, en general, no tienen interés ni por patentes ni por derechos de autor (más allá de lo que significa la producción de “papers”) porque son trámites engorrosos, costosos, y no se ven claros los beneficios; es más “rentable” producir “papers”.
- Los investigadores que hacen servicios tecnológicos tienen compensaciones extra, en su mayoría, y ello los estimula para seguirlo haciendo.
- Las compensaciones se definen en forma institucional o individual y existen distintos criterios: costo laboral, mercado, negociaciones institucionales.
- La gran mayoría de investigadores considera que sus clientes hacen innovación con el producto de los servicios tecnológicos.

interacciones entre científicos y no las interacciones ciencia-industria. (Van Rijnsoever F., Hessels L, Vandeberg R. 2008).

²² Al final del capítulo, p. 133.



- Prácticamente nadie ha vendido invenciones.

La cadena de valorización del conocimiento se realiza en 2 tipos de mercados: el de los servicios educativos y la investigación académica, donde se ubica la mayoría de los CITIC (9 de 13), y el mercado de los servicios e innovaciones tecnológicas donde también se valoriza el conocimiento del resto de CITIC (4 de 13), lo cual repercute totalmente en el nivel de ingresos por servicios tecnológicos.

La participación del conocimiento de los CITIC en la cadena de valor de sus clientes

Las entrevistas ofrecieron información acerca de dónde se ubica el conocimiento de los CITIC en los dos tipos de cadenas de valor de sus clientes: servicios tecnológicos y servicios académicos.

En la cadena de valor de servicios tecnológicos la aplicación del conocimiento en las actividades estratégicas y de apoyo se distribuye de la siguiente forma, según el peso de los distintos tipos de proyectos:

1º Operaciones	4º Logística externa
2º Logística interna	5º Recursos humanos
3º Abastecimiento	6º Desarrollo tecnológico

Cabe aclarar que en el caso del desarrollo tecnológico y su vinculación con la empresa no responde a una estrategia de este tipo orientada al cambio tecnológico, sino se trata de un servicio específico que resuelve determinada necesidad relacionada con alguna de las actividades antes mencionadas²³.

Aunque el conocimiento de la mayoría de los CITIC no se dirige al desarrollo tecnológico de las empresas de manera explícita a través de una estrategia, como la principal actividad apoyada es la de operaciones, seguida de las actividades de logística interna, externa y el abastecimiento, con una adecuada estrategia de acompañamiento de los CITIC hacia sus clientes orientada al apoyo en sus procesos de administración estratégica (de innovación y cambio tecnológico), la actividad

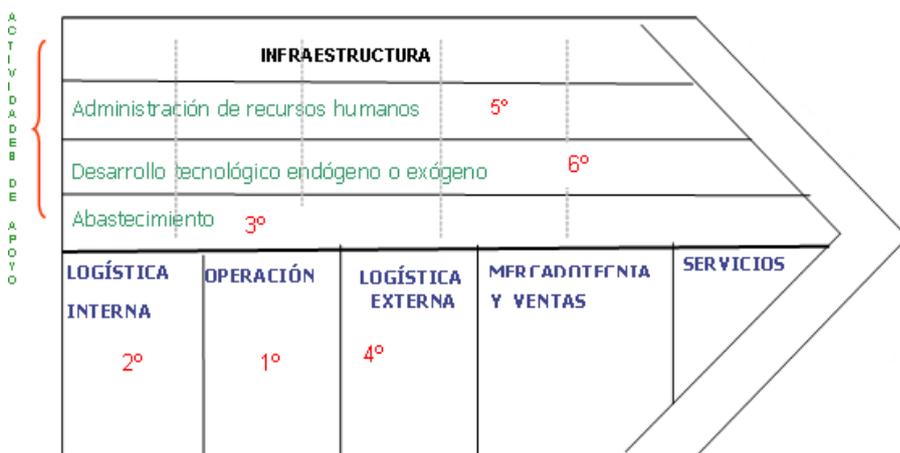
²³ En el sentido de Jasso y Marquina (2013: 191 -195) cuando señalan que las empresas productoras de manufacturas y de servicios son parte de un "proceso vinculado" por la estrecha "relación que existe entre los productos y los servicios". Sostienen que es difícil considerar la innovación en uno sin considerar al otro. Aunque advierten que es oportuno estudiar la innovación en el sector servicios considerando: la perspectiva tradicional que sostiene que no existe "distinción alguna que sea relevante para estudiar la particularidad de los procesos de innovación del sector servicios" y la ecléctica que se basa en la especificidad de los servicios que resalta la relación que existe entre la empresa proveedora del servicio y su cliente.



innovadora de las empresas sería una consecuencia con proyectos de mayor valor agregado (Esquema 5).

Una interpretación que se deriva de lo dicho en las entrevistas, es que las empresas necesitan mayor tutelaje de consultores especializados en procesos de negocios en los que la innovación es una actividad natural.

Esquema 5. Conocimientos de los CITIC en la cadena de valor de servicios tecnológicos



Fuente: Elaboración propia con base en las entrevistas, 2007.

Dicho acompañamiento abre una oportunidad muy importante porque el seguimiento al cliente, a través del servicio postventa que podrían hacer los CITIC, sería la puerta de entrada a nuevos proyectos de innovación.

Por otra parte, pero en la misma perspectiva, los conocimientos de los CITIC en los recursos humanos que se incorporan a las empresas o instituciones clientes, podrían influenciar su definición de la estrategia de innovación y desarrollo tecnológico siempre que en los programas de estudio de estos centros existieran materias relacionadas con la administración estratégica.

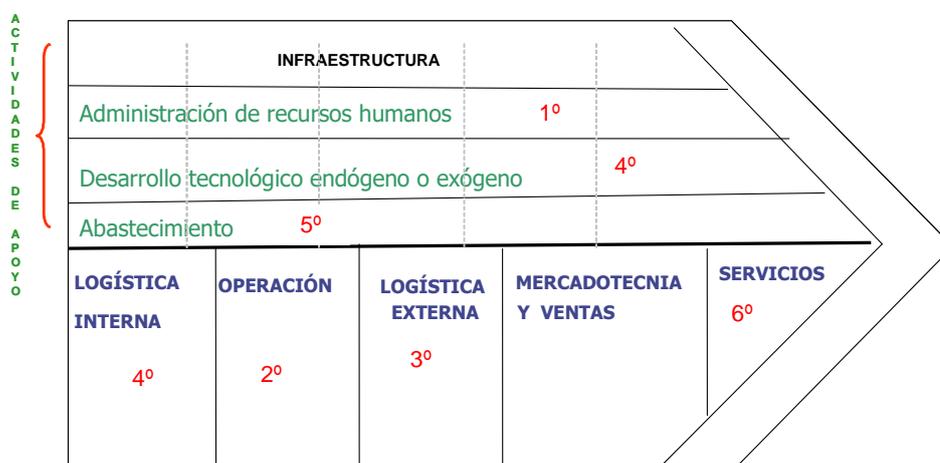
Como se ha dicho, las actividades preponderantes de los CITIC se dirigen a cadenas de valor tanto empresariales como académicas; las primeras orientadas a las empresas privadas o gubernamentales y las segundas fundamentalmente al Estado, como ente rector de la educación y la investigación en el país, aún para el caso de las instituciones de educación privadas o particulares, puesto que la actividad de investigación de estas instituciones está marcada por los lineamientos del Sistema Nacional de Investigadores, lo cual se convierte en una exigencia para las maestrías y doctorados de excelencia académica.



En el esquema 6 se observan los conocimientos dirigidos a la cadena de valor para el mercado académico, también por peso proporcional de las actividades de conocimiento de los CITIC en los proyectos que realizan:

1º Formación de profesionales, especialistas, maestros, doctores y expertos.	4º Desarrollos tecnológicos para logística interna
2º Producción de desarrollos teóricos	5º Abastecimiento de conocimientos internos y externos
3º Difusión de desarrollos teóricos e investigaciones.	6º Servicios (tecnológicos externos)

Esquema 6. Conocimientos de los CITIC en la cadena de valor de servicios académicos



Fuente: Elaboración propia con base en las entrevistas, 2007.

Respecto de los desarrollos tecnológicos para logística interna vale la pena destacar que se trata de desarrollos elaborados para satisfacer las necesidades de producción de conocimientos, lo cual es resultado de la autoatención que tienen los propios CITIC a sus necesidades lo que demuestra, además, el elevado nivel de producción de conocimientos y soluciones tecnológicas posibles y necesarias para producirlos²⁴.

En forma sintética, la siguiente tabla muestra el lugar que ocupan las aplicaciones de conocimientos de los CITIC y sus investigadores en las actividades de la cadena de valor académica y de servicios tecnológicos.

Tabla 11. Peso relativo de los conocimientos de los CITIC en las actividades estratégicas de las dos cadenas de valor en las que participan: servicios académicos y servicios tecnológicos

²⁴ Sobre este punto se ha mostrado ampliamente el resultado del Macroproyecto “Tecnologías para la Universidad de la Información y la Computación”. Capítulo 3.



Actividades estratégicas	Cadena de valor académica	Cadena de valor empresarial
Administración de Recursos Humanos	1°	5°
Desarrollo Tecnológico	4°	6°
Abastecimiento	5°	3°
Logística Interna	4°	2°
Operación	2°	1°
Logística Externa	3°	4°
Mercadotecnia y Ventas		
Servicios	6°	

Fuente: Elaboración propia con base en las entrevistas, 2007.

Tercera conclusión: Por el destino de los conocimientos dirigidos de los CITIC puede afirmarse que éstos participan poco en procesos de innovación.

En resumen, esta primera parte del análisis de la entrevista enfocada muestra que existe una estrategia de innovación sólo en 4 de los CITIC, no hay formación de redes de innovación y la cadena de valorización del conocimiento está fundamentalmente determinada por el mercado de los servicios académicos, con importante presencia del mercado de los servicios tecnológicos en 4 de los CITIC investigados.

4.2. Caracterización final de los CITIC.

El análisis de las entrevistas identificó los procesos de innovación en los que participan los CITIC, pero también el conjunto de conceptos que condujeron a reconocer el valor de desarrollo y el código de comportamiento institucional de los CITIC y sus investigadores que llevarían a la explicación que permite comprender el problema de investigación.

Dicho análisis de la información de las entrevistas y los documentos normativos de las instituciones identificó el origen institucional de la disposición de los CITIC y sus investigadores a la participación en procesos de innovación, ya que puso atención en los conceptos significativos y en las expresiones de valores ideológicos y culturales en el discurso verbal y textual.

Asimismo, mediante la lectura conceptual de ambos discursos se identificaron los significados que dan sentido al valor de desarrollo a través del código de comportamiento institucional encontrado.



Con el objetivo de precisar la cadena de valorización del conocimiento que expresa al código de comportamiento institucional se hizo el análisis del discurso de los apartados de documentos normativos, para contrastar y complementar los valores culturales que se encontraron en los documentos respecto de lo que comentaron los entrevistados. Cabe aclarar que en este ejercicio no se tuvo acceso a los documentos normativos de las instituciones privadas.

4.2.1. El valor de desarrollo en el código de comportamiento institucional y la cadena de valorización del conocimiento entre lo académico y los servicios tecnológicos.

El conjunto de ideas-conceptos que permitieron ir encontrando las explicaciones acerca de por qué las actividades de los investigadores no están orientadas con más énfasis hacia la innovación tecnológica se organizaron en el esquema 7, una red de relaciones o mapa conceptual que posibilita hacer conexiones significativas entre las ideas principales que concentran el valor sustantivo de las tres dimensiones estratégicas. Así organizadas, fue posible reformular las ideas clave orientadas a responder la pregunta de investigación, una vez identificados y clasificados los elementos nucleares del relato (Schein, 1984, en De Souza, A. P.A. & Partners, 1998)

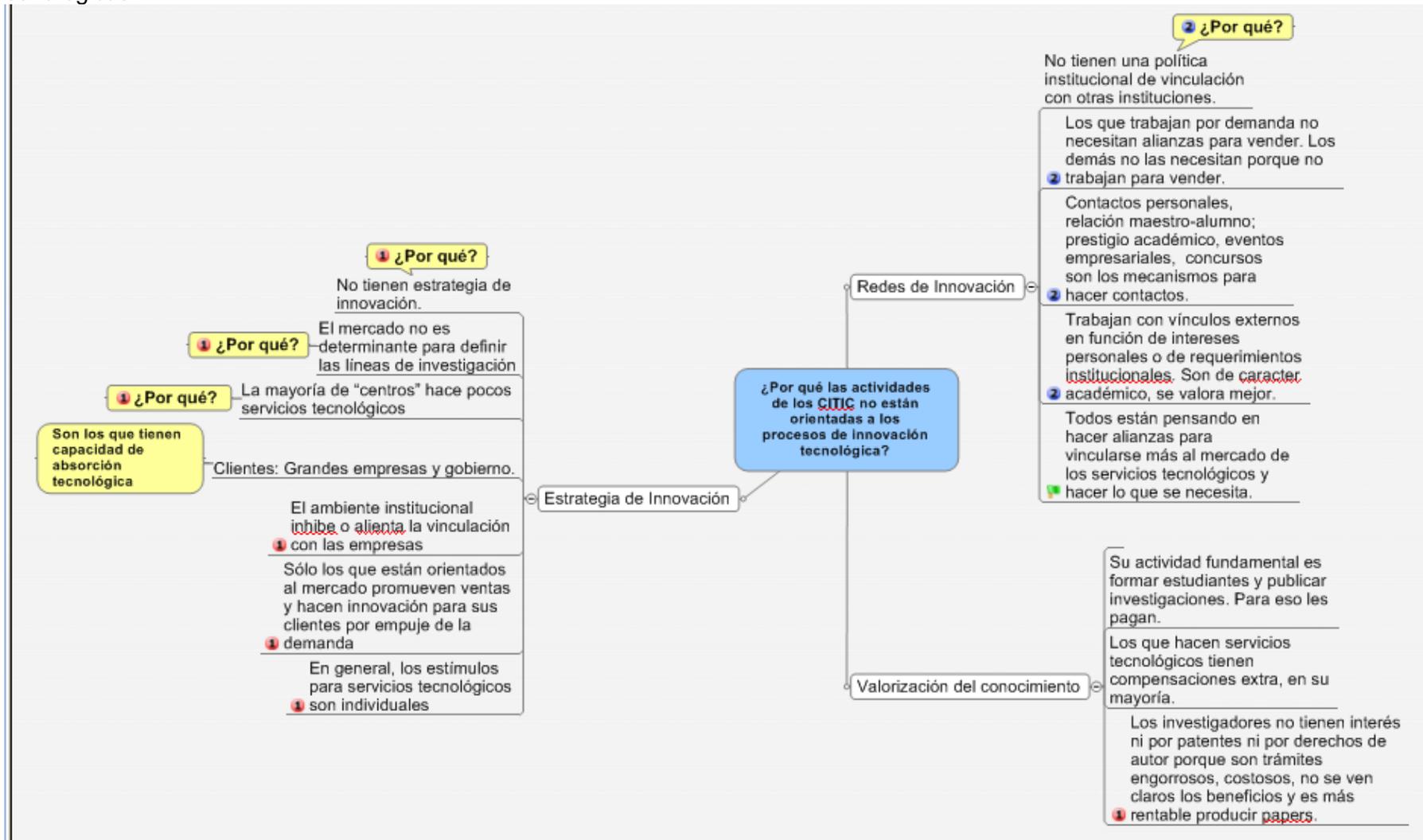
La pregunta de investigación se colocó en el centro del mapa mental, y las respuestas derivadas de las entrevistas, los elementos nucleares del relato, se colocaron de acuerdo con la dimensión que les correspondió. El mapa mental permitió analizar todas las ideas-conceptos y encontrar las respuestas buscadas. Llamó la atención que las respuestas se hallaron, principalmente, en ideas-conceptos clasificadas en las mismas dimensiones estratégicas.

El mapa mental así construido incorporó las ideas más significativas respecto de las tres dimensiones estratégicas y se encontraron respuestas a 3 preguntas fundamentales:

1. ¿Por qué no todos los CITIC tienen estrategia de innovación?
2. ¿Por qué los CITIC no forman redes de innovación?
3. ¿Por qué los CITIC valorizan el conocimiento en actividades académicas?



Esquema 7. Mapa Mental: Conexiones significativas entre las ideas principales que concentran el valor sustantivo de las tres dimensiones estratégicas.



Fuente: Elaboración propia con base en las entrevistas, 2007.



Al relacionar las posibles respuestas identificadas en los mismos campos de las dimensiones teórico estratégicas, derivadas del análisis de las entrevistas, se concluyó que la respuesta a las preguntas 1 y 2 es porque la innovación no forma parte de los objetivos de las instituciones analizadas.

Esta conclusión se derivó de la idea de que “el ambiente institucional inhibe o alienta la vinculación con las empresas” y de su vínculo con otras ideas clave:

- A los investigadores les pagan para dar clases, hacer investigación, escribir papers y asistir a congresos y demás actos académicos, de preferencia, de nivel internacional.
- Los investigadores no tienen interés ni por patentes ni por derechos de autor porque son trámites engorrosos, costosos, y no se ven claros los beneficios; es más rentable producir “papers”.

Así, entonces, las instituciones analizadas tienen naturaleza académica, orientadas a la docencia e investigación, para el mercado público y el privado; su cadena de valorización del conocimiento es académica, aunque también realizan servicios tecnológicos. Los CITIC, en su mayoría, no fueron diseñados para atender los problemas del sector productivo, más allá de los relacionados con la formación de especialistas. La investigación fue concebida como una forma de alentar la producción de conocimiento²⁵ científico, lo que no necesariamente implica orientación para la solución de los problemas de producción, distribución, comercialización y consumo del sector productivo.

En resumen, de este análisis se desprende que las instituciones y sus investigadores no trabajan para la innovación porque eso no es para lo que los contratan, sino para la docencia e investigación; ocasionalmente hacen servicios tecnológicos para atender requerimientos del sector productivo, sin ningún problema de conocimientos para afrontarlos, amén de los necesarios para comprender y ubicar la solución tecnológica, según la problemática específica de la demanda. Por

²⁵ El conocimiento se sitúa en un espacio social e histórico en el cual existen individuos y objetos pertenecientes a realidades y culturas específicas, que son resultado a su vez de procesos históricos y sociales. Las experiencias históricas en sus diferentes etapas o estadios implican instituciones, supuestos, ideologías que ejercen influencia en qué se piensa, en cómo se interpretan y se resuelven problemas” (Jasso y Torres, 2008: 283).



todo ello se retoma la conclusión anterior en el sentido de que el valor de desarrollo de las instituciones y los investigadores que hemos analizado es el académico.

¿Qué significa este valor en términos de comportamiento de los sujetos de análisis?

Se recurrió nuevamente al análisis de los conceptos vertidos en la entrevista, mediante otro mapa conceptual, poniendo como tópico central la pregunta de investigación y reorganizando y catalogando las ideas, en torno a la relación de 3 conceptos clave: naturaleza institucional/valor de desarrollo, mercado y estímulos para servicios tecnológicos.

A partir del valor de desarrollo de las instituciones, el cual deriva de su naturaleza institucional, identificamos que, aún teniendo características distintas por el origen de los recursos que las sustenta (público y privado), no obstante aquellas orientadas a resolver problemas del sector productivo de manera más explícita y más comprometida, el gran comprador de la mercancía "*academia para la formación de profesionales, la docencia e investigación*", es el Estado; el otro comprador de estos servicios es el sector privado, instituciones de educación superior particulares que han formado grupos de investigación fundamentalmente de los egresados de las instituciones públicas que ya no encuentran plazas de trabajo en éstas o que por diferencias con los grupos académicos de las instituciones públicas, o afinidades con los grupos de investigación de las instituciones privadas, deciden cambiarse a éstas.

Las instituciones académicas se relacionan con el mercado para proporcionar sus servicios académicos a través de servicios educativos que implican un conjunto de actividades que conforman eslabones de una cadena de valorización del conocimiento dirigido por la docencia y la investigación y, en menor medida, por la vinculación con el sector productivo. Sin embargo, sus actividades no sólo se definen por relaciones laborales, sino también por estímulos que responden a la lógica de la realización personal, donde la libertad de elección es muy importante, así como las compensaciones extra salarios base, el esfuerzo individual, y los valores profesionales diferenciados entre ser científico, tecnólogo, consultor o experto técnico especializado.

En la sociedad donde se realizan los académicos, ser científico permite formar parte de una élite, no sólo desde el punto de vista intelectual, que es lo más importante,



sino desde el punto de vista del estilo de vida; también tiene su sentido ser tecnólogo, porque es posible la realización individual a través de “resolver problemas de alto nivel”, lo que implica, asimismo, una realización intelectual, una actitud ante la vida y, por supuesto, un estilo de vida, todo lo cual es aplicable, también, y con sus matices correspondientes, a los consultores y técnicos expertos especializados. Es decir, a pesar de las implicaciones sociales que significa dedicarse a una cosa u otra, en todos los casos, existe la posibilidad de “realizarse” personalmente con la elección de las actividades productivas, dadas las circunstancias del mercado y la orientación que éste dicte.

Son estas acciones, orientadas por el mercado y por las afinidades y vocaciones personales de los investigadores y sus comunidades o grupos, las que conforman la cadena de valorización del conocimiento. En el mapa conceptual del esquema 8 se observa como dichas acciones se derivan del mercado y de las relaciones laborales, así como de los estímulos identificados por la lógica de la realización personal y social.

Los investigadores producen y distribuyen conocimientos hacia la sociedad, orientados por su concepción respecto del papel que juegan en ella, lo cual está determinado por el significado que para ellos tienen sus distintas actividades, definidas normativamente.



Entonces,

¿Por qué las actividades de los CITIC están poco orientadas a los procesos de innovación tecnológica?

Por el valor de desarrollo que las sustenta y que corresponde a su naturaleza académica, dada la manera como el mercado impone el ser un “engrane de una máquina burocrática” (Fromm 1978: 22) cuyos pensamientos, sentimientos y gustos los dirige el sistema de creencias y valores correspondientes al sistema socioeconómico en que los investigadores se desempeñan, en lo social e individual, y donde las relaciones laborales y la respuesta a los estímulos, a través de la lógica de la realización personal, conforman el sentido ético de la existencia²⁶: “Los enunciados normativos sólo pueden versar sobre acciones” (Villoro 2001: 279).

De acuerdo con la investigación realizada por De Souza (1998), los valores son construidos, en su gran mayoría, por la cúpula y están directamente relacionados con los objetivos de la organización. El nivel de adhesión de los valores es más fuerte en los niveles jerárquicos más altos y pueden ser modificados, después de una evaluación, a través de los sistemas de compensación. Esta evidencia obtenida de varias investigaciones es lo que refuerza el concepto de cadena de valorización del conocimiento.

En esa misma investigación, pero atendiendo a lo que Freitas comenta de Deal y Kennedy en De Souza 1998, los valores forman el corazón de la cultura²⁷, y definen (...) patrones que deben ser tomados por la organización como un todo. A partir de los valores se pueden detectar las cuestiones que reciben prioridad, el tipo de información que es más relevante en las decisiones, las personas que son más respetadas, las áreas que ofrecen mayor ascensión dentro de las instituciones, las características personales más valorizadas, los “slogans” que tratan de sintetizar las cualidades de la institución al público externo, etc.

²⁶ En el estudio del ICM se señala la necesidad de pensar en una reforma educativa para estimular más la participación de investigadores con otras universidades e industrias que han institucionalizado programas de intercambio de conocimiento, dadas las demandas impuestas por la industria. Dicha relación debe ser financieramente estimulante como para que se convierta en una fuente alternativa y atractiva para la investigación, y considerar la carga de trabajo creciente debido a las tareas de la no-investigación -. Los cambios pueden ser más fáciles si se demuestran los beneficios materiales de las actividades de la KIC. (Acworth E. 2008)

²⁷ Para Schein son los supuestos básicos de la institución. (De Souza, 1998.)



¿Por qué los CITIC van a hacer innovación, si fueron hechos para hacer academia?
¿Por qué los CITIC querrían trabajar con los empresarios, si los empresarios ni los requieren?

¿Por qué los investigadores de los CITIC querrían hacer redes de innovación, si así pueden trabajar libremente, a su ritmo, y lograr reconocimiento?

¿Por qué los investigadores de los CITIC tendrían que convertirse en empresarios?

En este nivel del análisis se dirigió la mirada hacia aquellos elementos o componentes de la cultura institucional que se presentan mediante determinados comportamientos, lo que permitió completar el esquema teórico en la conformación del código de comportamiento institucional al que responden los investigadores de las instituciones analizadas.

Otro de los componentes de la cultura de las instituciones son las normas. Éstas no siempre se presentan escritas, pero fluyen a través de la organización determinando los comportamientos que son posibles y los que no son. Las normas son definidas con base en los elementos culturales y también la transmisión de la cultura se da a través de ellas (De Souza, 1998), por lo que expresan la forma de comunicación en la institución.

En el análisis del discurso que se hizo de los apartados de documentos normativos se caracterizó al conjunto de ideas y valores, principios, conceptos y acciones, como la estructura ideológica, orgánica e histórica que sustenta a las instituciones que representa; ese fue el sentido que se le dio a la ideología de conciencia verdadera. Asimismo, se asumió que dicha ideología funciona como horizonte a lo vivido por los sujetos sociales, por lo que se impone de manera inconsciente y tiene una existencia material dentro de una estructura institucional, en el sentido de las prácticas que asume (Robin 1973).

En la tabla 12 se muestra el tránsito del valor de desarrollo al código de comportamiento institucional, el cual responde más claramente a un conjunto de valores y principios que conforman una ideología y que tienen un significado y sentido en cuanto a estilo de vida.

El código de comportamiento institucional condujo a identificar el papel social de los investigadores y el carácter que este grupo asume frente a la sociedad, mediante los procesos de producción de valor para el mercado.



En dicha tabla se organizan conceptos que definen al sujeto con base en el valor de desarrollo; éste se refiere a perfiles profesionales correspondientes a: profesores, profesionales, investigadores, especialistas, expertos, y, por tanto, los comportamientos de los investigadores y de los CITIC corresponden a estos perfiles. Prácticamente ninguno de los entrevistados se refirió a científicos, ni a consultores, tecnólogos o técnicos especializados; mucho menos a emprendedores.

Tabla 12. Tránsito del valor de desarrollo al código de comportamiento institucional

Conceptos que definen al sujeto con base en el valor de desarrollo.	Estructura ideológica: concepto de élite ²⁸	Reconocimiento-convencimiento	Sentido ²⁹
<ul style="list-style-type: none"> • Profesores • Profesionales • Investigadores • Especialistas • Expertos • Científicos 	<ul style="list-style-type: none"> • Anticlasista • Toma de decisiones por consenso • Evaluación y promociones lentas • Control Implícito/Explícito • Interés segmentado 	<ul style="list-style-type: none"> • Empleo de por vida • Responsabilidad individual • Trayectoria profesional especializada • Pertenencia al grupo 	<ul style="list-style-type: none"> • Individualista • Competidor • Competitivo

Nota: Elaboración propia con base en el análisis de páginas web y entrevistas

En cuanto a la estructura ideológica y su enfoque hacia el uso del conocimiento que desarrollan, los entrevistados no se refirieron a trabajar para resolver problemas de las clases sociales o necesidades sociales específicas, ni tampoco para resolver problemas de la planta productiva o, menos aún, del sector empresarial, por lo que se les identificó con una postura anticlasista; más orientados hacia la “capacidad para describir problemas” “para interpretar intelectualmente las dimensiones de un problema” y su relación con “las capacidades requeridas” para resolverlo ³⁰.

La vida estructural, orgánico-académica se desenvuelve mediante decisiones por consenso, hasta ciertos niveles de gobierno, sin llegar estrictamente a la vida abiertamente democrática; la evaluación de promociones es muy lenta. En estas instituciones existen mecanismos de control implícitos sobre los explícitos, por lo que los investigadores cumplen con su trabajo porque se les evalúa por producción; se aprecia un interés segmentado respecto de distintos aspectos de la vida

²⁸ Basada en la ideología correspondiente a las organizaciones convencionales de corte participativo como las japonesas. Comparar con las de tipo estadounidense en: Mintzberg en *La ideología y la organización misionaria*. Tomado de Mintzberg Henry y James Brian Quin (1993).

²⁹ Forma parte del código de comportamiento institucional como un conjunto de significados asociados a principios y valores que explican el origen y razón de existencia de las instituciones (competencia distintiva, carácter de la institución).

³⁰ Jasso y Torres, 2008, p. 283.



sociopolítica y cultural, porque no hay una identidad de comunidad, en la medida que su trabajo es valorado por los esfuerzos individuales.

El reconocimiento y convencimiento de identificación y pertenencia al grupo se hace a través de estímulos como el empleo de por vida, la responsabilidad individual y la trayectoria profesional individualizada, lo que asegura la pertenencia al grupo.

El sentido de pertenecer al grupo, a la élite, significa determinados comportamientos relacionados con el reconocimiento personal: son individualistas, se preocupan por ser competitivos y tener una posición en el mercado “académico, intelectual, científico”, por lo que compiten entre ellos.

Los valores materiales que definen la cadena de valorización del conocimiento están determinados por el valor de desarrollo de dichas instituciones³¹. Por ello, en primer lugar se valora la docencia o formación de profesionales³² o investigadores. Entre la categoría de expertos o especialistas no se proponen formar científicos, ni tecnólogos, sino investigadores de alta calidad y relevancia. Se proponen, también, preservar y difundir la cultura.

Los programas educativos tratan de promover y fortalecer la enseñanza de alta calidad, la formación de profesionales de alto nivel académico, la continuación de estudios de maestría y doctorado y la investigación en todas las áreas del conocimiento (científicas, tecnológicas o de humanidades). La vinculación de la investigación con la industria o el sector servicios no se expone de forma explícita en estos documentos.³³

Aunque existen diferencias entre instituciones de carácter público y privado, en general, se aprecia en los documentos y en las respuestas de los entrevistados, que es la presencia de una ideología similar que las faculta para tener vida propia y les permite emerger como una institución social viviente (Selznick, 1949:10)³⁴ La misión de las instituciones analizadas es elocuente. (Anexo 2)

³¹ Ver tabuladores y programas de estímulos económicos. Anexos 7, 8 y 9.

³² Programas de Estímulos Académicos de la UNAM (Anexo 7), Comisión de Promoción y Estímulos para los Investigadores, CINVESTAV (Anexo 8); y Ley Orgánica de la UAM (Anexo 9).

³³ En el caso de las instituciones privadas, este aspecto es diferente y se explicita la importancia de trabajar para resolver los problemas del sector productivo o de la sociedad, como se ve en las misiones de dichas instituciones, tomadas de sus páginas WEB.

³⁴ Citado por Mintzberg H. 1993.



Los conceptos y acciones dirigidos a los sujetos destinatarios del discurso documentado son suficientemente claros y orientadores como para identificarse con ellos, en muchos casos, hasta el nivel de la inspiración, por lo distintivo de la institución, lo que explica por qué sus miembros se depositan en un nicho único donde se retroalimenta dicha ideología.

En ese sentido es posible suponer que los miembros de dichas organizaciones se opongan con fuerte resistencia ante cualquier intento por cambiarla. Lo que mantiene la cohesión es la estandarización de sus normas (que definen los comportamientos). Se percibe que las formas de adoctrinamiento puedan ser de carácter informal, ya sea a través de las afinidades individuales en la selección natural de los vínculos, o bien, mediante el proceso informal de socialización; pero “una vez que el nuevo miembro ha sido seleccionado, socializado y adoctrinado, él o ella son aceptados dentro del sistema como un colega al mismo nivel, capaz de participar en la toma de decisiones junto con todos los demás” (Mintzberg, 1993).

Por todo lo anterior, podría caracterizarse a las IES que se analizan como organizaciones misionarias que comparten principios de organización burocrática³⁵ y de organización misionaria clásica (Mintzberg, 1993: 399)³⁶.

Hay una aparente neutralidad de clase que se expresa en el discurso utilizado porque no hay una referencia específica para apoyar a algún segmento social o clase social. Por ello no se habla de formación de recursos humanos o capital humano o capital intelectual. Prácticamente no se percibe un discurso pro-ciencia, aunque se hace referencia a productos de la academia de carácter científico.

El sujeto social e ideológico que se forma en estas instituciones está orientado por los dictados de la lógica para la práctica instrumental de los conocimientos adquiridos, en función de los intereses individuales que conforman grupos de individuos guiados por el esfuerzo individual académico. Por ello, considerando la función y origen que la corriente gramsciana le atribuye a la ideología, la formación ideológica en estas instituciones trata de lograr el consenso para determinado proyecto hegemónico.

³⁵ Alta especialización, tecnoestructura, jerarquía administrativa y diferenciación funcional.

³⁶ Es posible distinguir diversas variantes de organizaciones misionarias: reformistas (cambiar al mundo directamente), convertidoras (cambiar al mundo indirectamente, a través de los individuos convertidos), o de claustro (estilo de vida único).



En ese sentido, los sujetos del discurso pueden ser activos en lo individual, pasivos en lo colectivo, responden a dictados psicológicos más que socio-culturales e históricos; sometidos y controlados, más que autónomos e independientes. Se trata de relaciones institucionales entre emisores y receptores (Haidar 1998: 138-139).

4.2.2. CITIC académicos y de servicios tecnológicos: dos resultados por efecto de la acción del Estado.

Hasta ahora, se ha visto y comprendido que el Estado, a través de varios organismos e instrumentos de gobierno (secretarías, empresas estatales, normas de la actividad laboral en los CITIC, etc.)³⁷, es comprador casi exclusivo de los servicios académicos y no fomenta la vinculación con el sector productivo mediante la normatividad directa en la actividad laboral de las instituciones analizadas, ya que la cadena de valorización del conocimiento de los investigadores se dirige, fundamentalmente, a la producción de profesionales, investigadores y publicaciones; patentes, prototipos, modelos o innovaciones tecnológicas parecen tener la función de demostrar lo elevado del conocimiento desarrollado y su viabilidad práctica³⁸.

Volviendo a la pregunta que guió esta investigación:

¿Por qué las actividades de los CITIC se orientan poco a procesos de innovación tecnológica? Ahora se puede responder: porque dichas actividades están orientadas a funciones académicas y no a procesos de innovación tecnológica, según el valor de desarrollo y el código de comportamiento institucional de los CITIC y sus investigadores, dada la cadena de valorización del conocimiento con que operan.

Atendiendo a la revisión bibliográfica referente a los centros de investigación de las IES, en el capítulo 1, donde se hace el planteamiento del problema, y donde se identifica que esta problemática no es sólo de los CITIC del D.F., sino que es más amplia (acápite 1.1.2.), la explicación que contribuye a comprender el problema apunta a la naturaleza académica de su origen, desarrollo y normatividad.

³⁷ Estado, *stricto sensu*, entendido como relación de unidad-distinción entre sociedad civil y sociedad política. (Bianchi, A. 2007)

³⁸ "...entender lo que el conocimiento implica da origen a un importante número de asuntos que son centrales para administrar a las empresas y a los gobiernos. Esto es, para definir estrategias y políticas



Para el caso que nos ocupa, los CITIC del D.F., aunque presentan distintas formas de vinculación con diferentes agentes del mercado para la comercialización de sus conocimientos, y con ello manifiestan distintas actitudes respecto de sus relaciones con la industria, responden a un código de comportamiento institucional conformado por un conjunto de significados asociados a su razón de existencia. Ese código de comportamiento forma parte y retroalimenta el código individual de sus miembros: los investigadores.

Como se ha venido exponiendo, el ambiente institucional y sus circunstancias producen determinado comportamiento en función de uno de los valores que conforman el código, el valor de desarrollo. El valor de desarrollo al que se ha hecho referencia se expresa en la cadena de valorización del conocimiento con la que operan los CITIC y ésta no está orientada a la innovación, en forma generalizada, sino a la producción académica.

Los CITIC producen la mercancía “*academia para la formación de profesionales, docencia e investigación*” y el principal comprador es el Estado en el sentido amplio del conjunto de instituciones que conforman la ideología que sostiene el acuerdo social que integra a la nación mexicana y que define su orientación política respecto de la producción académica en el país.

Como se ha demostrado el quehacer económico de los CITIC se define en su normatividad institucional lo que da sentido a su valor de desarrollo orientado a la producción académica y no a la innovación y, asimismo, este *valor* explica cómo los individuos actúan en función de aspiraciones que combinan sus necesidades materiales con sus necesidades de reconocimiento y realización personal, lo que delinea su código de comportamiento institucional. Tanto el valor de desarrollo como el código de comportamiento institucional responden al origen y función social de las instituciones durante su trayectoria.

Mediante este análisis y comprensión del fenómeno estudiado respecto de la presencia o identificación de dimensiones teórico estratégicas que se asocian a procesos de innovación, la identificación del valor de desarrollo y del código de



comportamiento institucional, es posible arribar a una segunda caracterización de CITIC con base en su orientación hacia servicios tecnológicos.

Como ya se describió, de los 13 CITIC, 4 se manejan con una estrategia de innovación y se dedican a servicios tecnológicos como actividad principal. La Fundación Rosenblueth y el grupo de la Facultad de Ingeniería de la UNAM, aunque trabajan para este mercado, tienen una estrategia de innovación marcada por líneas de investigación específicas, flexibles y coyunturales; los otros 2 (institutos de Geografía y Geofísica), definen sus líneas de investigación en función de la especialización hacia la que están orientados por el tipo de proyectos de servicios tecnológicos que desarrollan. Así, entonces, se tienen:

CITIC tipo A: Orientados por el mercado de los servicios académico-educativos

CITIC tipo B: Orientados por el mercado de los servicios tecnológicos

B1: Con poca exigencia de conocimientos científicos aplicados.

B2: Con mucha exigencia de conocimientos científicos aplicados.

La diferencia entre los 2 tipos de CITIC del grupo B es que para los B₁, los servicios tecnológicos que realizan no les significan grandes retos de aplicación de conocimientos de alto contenido científico, sino demandas tecnológicas relativamente sencillas para su nivel de conocimientos; también se dirigen al mercado de los servicios educativos para actualización de competencias profesionales.

Los CITIC tipo B₂, en cambio, como tienen clientes³⁹ muy exigentes, tecnológicamente hablando, se han desarrollado sobre la base de la investigación aplicada de punta, y la interacción que tienen entre la investigación científica, la aplicada y tecnológica es muy dinámica e importante.

Se ha dicho que por las exigencias del mercado, las instituciones dedicadas a la producción de servicios tecnológicos tienen una orientación académica; los 2 CITIC del tipo B₁, dirigidos fundamentalmente al mercado competido de empresas y el gobierno, se ocupan de cursos, diplomados, talleres, etc.; las actividades de investigación que realizan están dirigidas concretamente a la aplicación de conocimientos para la solución tecnológica solicitada. Los investigadores tecnólogos



piensan que ese mercado “no paga la innovación” porque sólo está abierto a lo que se pide y se identifica como necesidad.

En la tabla 13 se organizan los CITIC de acuerdo con esta tipología:

Tabla 13. CITIC Académicos con Servicios Tecnológicos

No	INST.	TIPO	CENTRO	% Ingresos ⁴⁰	Producto directo de líneas de investigación del centro
Con estrategia de innovación					
1	UNAM	B ₂	Instituto de Geofísica. Laboratorio de Percepción Remota	> 100	Si
2	UNAM	B ₂	Instituto de Geografía. Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica y Percepción Remota.	> 100	Si
3	UNAM	B ₁	Facultad de Ingeniería. División de estudios de Posgrado.	> 100	No
4		B ₁	Fundación Arturo Rosenblueth	= 100	No
Sin estrategia de innovación					
5	IPN	A	Departamento de Ingeniería Eléctrica. Centro de Investigación y Estudios Avanzados.	15-30	No
6	IPN	A	Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Cómputo	15-30	No
7	ITAM	A	División Académica de Ingeniería	15-30	No
8	UAM	A	Unidad Azcapotzalco	15-30	No
9	UAM	A	Unidad Iztapalapa	15-30	No
10	La Salle	A	Dirección de Comunicación y Sistemas.	15-30	No
11	UNAM	A	Facultad de Ciencias	15-30	No
12	UNAM	A	Instituto de Fisiología Celular	15-30	No
13	UNAM	A	Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y Sistemas. Depto. de ciencias de la Computación.	15-30	No

Nota: Elaboración propia con base en las respuestas a entrevistas, 2011.

El análisis de los CITIC tipo B, orientados por y para los servicios tecnológicos, permite entender el papel que juega “el cliente” en el desarrollo científico tecnológico de los centros y su fuerza innovadora; en efecto, considerando las entrevistas realizadas, la Fundación Rosenblueth ha tenido que “competir” con proyectos de desarrollo tecnológico para instituciones gubernamentales o vinculadas a proyectos gubernamentales así como también para otros “clientes” del mercado, por lo que su carácter competidor lo ha mantenido como un jugador significativo; sin embargo, al igual que la mayoría de los centros que hacen servicios tecnológicos, consideran que muchos de sus clientes, tienen pocas exigencias tecnológicas, la demanda es intermitente y, por tanto, sus servicios tecnológicos o no los consideran verdaderas innovaciones tecnológicas o se refieren a ellos como

³⁹ Relacionados con grandes organismos gubernamentales y empresas

⁴⁰ Porcentaje de los ingresos por Servicios Tecnológicos respecto de sus ingresos presupuestales.



servicios con poco desarrollo tecnológico, aunque para sus clientes signifiquen mucho en estos dos sentidos.

En el caso de la facultad de ingeniería de la UNAM, los servicios tecnológicos los realiza a petición de sus clientes, tanto públicos como privados y el reto tecnológico de los servicios se considera mediano dentro de la comunidad de posgrado; la demanda es coyuntural para las empresas o instituciones con las que trabajan, por lo que no orienta las líneas de investigación académica del posgrado y trabajan mucho con out sourcing.

Respecto de esta facultad de ingeniería, cabe hacer la aclaración que este análisis se refiere al grupo o grupos de trabajo que se ubican en la página web en perfiles de usuario “visitantes”, subsección “otros servicios”, no a los grupos que aparecen identificados en la sección de investigación en el menú principal; es decir, se trata de grupos de trabajo “distintos” a los académicos.

Caso muy diferente ocurre con los institutos de geografía y geofísica (centros tipo B2). En éstos, el Estado es el principal cliente (carácter monopsónico del comprador) o ha sido el que ha impulsado la calidad científica e innovadora de estos centros por el tipo de necesidades tecnológicas que les ha requerido, es un cliente muy exigente por sus necesidades en los campos de la geografía y la geofísica. Este hecho ha estimulado el desarrollo científico y tecnológico de estos institutos, en combinación con el entorno dado por la política pública dirigida a la ciencia y la tecnología.

El caso de Infotec

Al igual que la mayoría de los centros o grupos de investigación analizados, Infotec no se denomina centro de investigación; su nombre oficial es Fondo de Documentación e Información para la Industria.

En su misión declara ser un centro público de innovación y desarrollo tecnológico en TIC, orientado a los servicios tecnológicos a través de la investigación de mercado y el aprendizaje en el uso estratégico de las TIC; no obstante difunde conocimiento tecnológico y, en los últimos 5 años ha incrementado sus servicios para la



formación de capital humano por medio de la investigación y la docencia⁴¹. Infotec es similar a los CITIC tipo B1 porque no se dedica a la investigación científica.

Al igual que los demás CITIC, Infotec tiene una línea de trabajo de formación profesional. En una de las publicaciones del CONACYT sobre casos de éxito, Infotec es reconocido porque tiene 3 vínculos de colaboración entre centros CONACYT e Instituciones de Educación Superior⁴², con quienes establece convenios de colaboración para que, por conducto de sus profesores, impartan clases de maestría y del diplomado en Dirección Estratégica de las Tecnologías de Información y Comunicación; estas instituciones son: el Centro de Investigación y Docencia Económica (CIDE), University Of Texas (UTD) y University Of Georgetown (GU).

El carácter menos académico de Infotec y su orientación hacia la oferta de servicios tecnológicos para organismos públicos, fundamentalmente, se aprecia claramente en los indicadores del anuario 2007: no cuenta con personal científico y solamente con 19 personas orientadas a la actividad tecnológica⁴³, de las cuales 13 tenían grado de maestría y los demás licenciatura, en tanto que contaba con 393 administrativos. Asimismo, nadie del personal tecnológico pertenecía al SNI y, por tanto no aplicó a la medición de productividad científica, humanística o tecnológica.

En 2007 reportó 64 proyectos de desarrollo tecnológico⁴⁴, 21 alumnos en el diplomado y 30 en la maestría⁴⁵, con cero tesis presentadas.⁴⁶

⁴¹ "... genera conocimiento y forma capital humano a través de la investigación y la docencia de excelencia" mediante "el trabajo en equipo, la innovación, la orientación a resultados y el alto desempeño; integrado por expertos en el uso estratégico de las TIC para elevar la competitividad del gobierno, del sector privado y de las comunidades, en colaboración con organismos nacionales e internacionales; que impulsa el crecimiento de la industria nacional de las TIC y la creación de redes y alianzas estratégicas público-privadas que contribuyan a la transición de México hacia la Sociedad del Conocimiento y que genera conocimiento y forma capital humano a través de la investigación y la docencia de excelencia.". Tomado de, http://www.conacyt.gob.mx/Centros/Paginas/centros_INFOTEC.aspx, marzo de 2011.

⁴² Tomado de http://www.conacyt.gob.mx/Centros/Documents/Colaboracion_CPIS-IES.pdf, marzo de 2011.

⁴³ De 3215 del Sistema de Centros Públicos de Investigación Conacyt, reportados para el año 2007. Tomando de http://www.conacyt.mx/Centros/Documents/Sistema_Centros.pdf, marzo de 2011.

⁴⁴ De 3583 del Sistema de Centros Públicos de Investigación Conacyt, reportados para el año 2007. Tomando de http://www.conacyt.mx/Centros/Documents/Sistema_Centros.pdf, marzo de 2011.

⁴⁵ De 609 del Sistema de Centros Públicos de Investigación Conacyt, reportados para el año 2007. Tomando de http://www.conacyt.mx/Centros/Documents/Sistema_Centros.pdf, marzo de 2011

⁴⁶ Centros CONACYT, Carpetas de Órgano de Gobierno, Anuario 2007 e Indicadores 2007.



Por otra parte, Infotec, como centro CONACYT orientado a los servicios tecnológicos posee una ventaja comparativa, por la naturaleza de su origen, en el mercado de instituciones públicas.

Llama la atención que Infotec no haya estado entre los 13 centros de la encuesta del INEGI, realizada en el 2001, y una posible explicación nos sugiere que su exclusión obedeció a que no se dedica a la producción científica en el área de las Tecnologías de Información y Comunicaciones, sino al uso estratégico de las TIC.

Para apoyar esta idea sobre Infotec, se revisó el Anuario e Indicadores del 2001 (año en que se realizó la encuesta del INEGI) y, en efecto, durante este año, Infotec reportó cero personal científico y tecnológico y cero en los demás indicadores de producción científica y tecnológica, excepto 44 proyectos de desarrollo tecnológico.⁴⁷

Hacia la caracterización final de los CITIC

De acuerdo con el análisis hecho para caracterizar a los CITIC orientados por y para los servicios tecnológicos (tipo B), el estímulo para la valorización de nuevo conocimiento es una combinación de lo siguiente:

1. Ser grupos de trabajo autofinanciables o con alto poder de negociación por el valor agregado que generan para sus clientes.
2. Posibilidad de desarrollo de competencias profesionales de consultoría por la investigación sectorial que realizan o la absorción de conocimientos de parte de sus clientes, para la innovación tecnológica de los servicios tecnológicos que les solicitan.
3. Son proveedores de servicios tecnológicos, no proveedores de tecnologías, porque las que producen son por encargo de sus clientes, lo que los libera de la incertidumbre y exigencias de la producción tecnológica orientada a la transferencia de tecnología.
4. Los CITIC, centros de investigación científica de vanguardia tecnológica (tipo B2) tienen el estímulo de la demanda gubernamental exigente de soluciones

⁴⁷ Tomado de http://www.conacyt.gob.mx/Centros/Anuarios_Indicadores/Indicadores%20Anuario%202001.pdf, marzo de 2011.



tecnológicas de frontera o de grandes empresas con este tipo de requerimientos tecnológicos.

Conclusiones

Este trabajo de investigación subraya la necesidad de tener presente que los procesos de innovación, como se han estudiado en las sociedades capitalistas, son de carácter esencialmente empresarial; pero, si el mercado interno es estrecho y poco dinámico en cuanto a innovaciones de alto valor agregado y, además, posee una estructura del ingreso muy concentrado, es probable que el estímulo al desarrollo de la innovación sea mínimo, no necesariamente para el consumo de innovaciones provenientes exterior, donde la competencia global exige un espíritu empresarial innovador muy amplio y elevado.

En estas circunstancias, los CITIC no tienen suficiente demanda debido a la estructura económico-social que caracteriza a países como México. Entonces, para dinamizar el mercado interno, como lo demuestra la historia económica posmoderna de los países de reciente industrialización y competitividad mundial, es el Estado⁴⁸ el que debe hacerse cargo de innovaciones sociales que generalicen una demanda de tecnologías, bienes y productos con contenido nacional de alto conocimiento científico, y por tanto, de elevado valor agregado, que estimule internamente a las empresas y se decidan por el cambio tecnológico y la innovación.

Esta demanda exigente de un mercado innovador planteará la urgencia de trabajar en redes de innovación y en la formación de una diversidad de organismos impulsores de ésta para la valorización del conocimiento de los CITIC, donde la locomotora de este crecimiento y desarrollo económico sería una máquina armada de organismos del Estado⁴⁹ innovador impulsando innovaciones sociales internas, con empresas nacionales y extranjeras orientadas al mercado interno y externo. De ese modo, la derrama más generalizada de elevados ingresos producirá un efecto

⁴⁸ "Radical unidad que existe en la radical diversidad. Encontrar la identidad real bajo la aparente diferenciación y contradicción, y encontrar la sustancial diversidad bajo la aparente identidad es la más delicada, incomprensible y no obstante esencial dote del crítico (Gramsci) de las ideas y del historiador del desarrollo histórico" (*Bianchi, A. 2007*)

⁴⁹ Al servicio de los ciudadanos, según idea de Sartori, construido en la perspectiva de la convergencia entre democracia ideal y democracia real, y sobre el consenso entre la democracia política, social y económica.



redistributivo internamente que estimulará la reinversión de capitales y la expansión del mercado interno, poco a poco, como consecuencia.

Del análisis de la entrevista para identificar las tres dimensiones teórico-estratégicas de los procesos de innovación, según el enfoque teórico-metodológico construido en esta investigación, tomando en cuenta el contexto ideológico laboral y las ideas principales que concentraron los valores sustantivos de los relatos y del discurso textual de los documentos normativos, se identificaron valores ideológicos y culturales que dan sentido a la cadena de valorización que rige a los CITIC.

Estos valores están relacionados directamente con la existencia o no de una estrategia de innovación en servicios tecnológicos, lo que manifiesta un comportamiento institucional que responde al valor de desarrollo "académico y científico" en el caso de los CITIC del tipo A, y al valor de desarrollo de la "consultoría especializada", en ambos tipos de CITIC, pero en mayor medida en los CITIC tipo B, orientados al mercado de los servicios y productos tecnológicos, con investigación científica aplicada, para el caso de los CITIC tipo B2.

En los CITIC analizados, la presencia o no de estrategia de innovación permite comprender su vínculo hacia las necesidades reales y percibidas por los clientes y su competitividad, así como la presencia del Estado como agente orientador de las actividades productivas de estos centros, ya que es el rector de la actividad científica e influyente en la vida académica y productiva de los centros.

Así, se concluye que el principal orientador de las actividades de los CITIC es el Estado, según el valor de desarrollo identificado en los documentos normativos de las instituciones, el que en concordancia con un código de comportamiento institucional hacen sentido con un perfil: académico-científico (CITIC tipo A), académico-tecnológico (tipo B1) y/o académico-científico-tecnológico (tipo B2).

A manera de resumen de este capítulo se ofrece la tabla de la estructura lógica de la investigación (O-P-E-M-R), la cual presenta en forma sintética: objetivo de la investigación (O), pregunta de investigación (P), explicación que contribuye a comprender el problema (E), metodología (M) y resultados (R) (Tabla 16, al final del capítulo).



Tabla 14a. Análisis de resultados de las entrevistas correspondiente a la primera dimensión estratégica: Estrategia de Innovación⁵⁰

ESTRATEGIA DE INNOVACIÓN. Ideas principales que concentraran el valor sustantivo del tema de investigación										
2. ¿Tienen ustedes un área de análisis estratégico que los oriente sobre cuáles son las tendencias de la industria, del propio desarrollo científico y tecnológico y que influya en la toma de decisiones sobre qué rumbo seguir como institución a través de sus líneas de investigación y el tipo de resultados que de ellas esperan?	1. ¿Hacen planeación estratégica y de ahí se derivan líneas de investigación a seguir por parte de los investigadores del centro?	3. ¿Qué papel juega el mercado, la industria de las TIC, u otro tipo de clientes, en la definición de líneas de investigación?	4. Hacen contratos de servicios tecnológicos	5. Mencione a 5 de sus clientes de servicios tecnológicos	7. ¿Los contratos de servicios tecnológicos implican algún tipo de investigación adicional para poder dar solución a la problemática planteada en el servicio? ¿De qué tipo?	8. En la encuesta sobre IyD en TIC, realizada en el 2001 por el INEGI, se encontró que sólo el 38% de los proyectos tienen prevista su comercialización, ¿a qué cree usted que se deba?	9. ¿Qué proporción de sus proyectos se comercializa?	10. ¿Cuál es el porcentaje de autogeneración de recursos? ¿de recursos extraordinarios? ¿venta de servicios tecnológicos? ¿patentes?	11. ¿Promueven la venta de servicios o productos de la investigación a empresas u otro tipo de instituciones?	19. En los proyectos de servicios tecnológicos ¿Qué estímulos o incentivos tienen para trabajar de esta forma?
Se planea una vez identificada la orientación de la investigación de cada uno de los investigadores.	No. Analizan el estado del arte para ubicarse en ellas pero siempre en función de lo que ya vienen trabajando.	En general no interviene el mercado porque se tienen las capacidades para atenderlo	La mayoría hace servicios tecnológicos	Grandes empresas y gobierno	Algunos tienen que investigar adicionalmente. El que resuelve problemas tecnológicos, el que tiene más alto nivel, es el que no tiene que hacer investigación adicional.	Por el ambiente instit. No fueron creados para vender, son académicos. El ambiente institucional inhibe o alienta la vinculación con las empresas.	del 20 al 30%	Es variable. Las patentes y derechos de autor no son relevantes porque en las TIC lo que importa es la novedad.	Prácticamente no.	Por contactos institucionales o personales y de acuerdo con lo establecido institucionalmente.
No tienen estrategia de innovación.		El mercado no es determinante	La mayoría hace pocos servicios tecnológicos	Clientes: Grandes empresas y gobierno.	Los servicios tecnológicos no requieren investigación adicional		20% de los proyectos se comercializan	Las patentes y derechos de autor no son relevantes	Sólo los que están orientados a las ventas las promueven	Los estímulos para servicios tecnológicos son individuales

Fuente: Elaboración propia con base en las entrevistas, 2007.

⁵⁰ Entrevistas realizadas en el 2007



**Tabla 14b. Análisis de resultados de las entrevistas correspondiente a la segunda dimensión estratégica:
Redes de Innovación**

REDES DE INNOVACIÓN. Ideas principales que concentraran el valor sustantivo del tema de investigación								
13. ¿Tienen una política de vinculación con otros centros de investigación? ¿con empresas proveedoras?	12. En esa misma encuesta se dijo que alrededor del 53% de los proyectos requieren de alianzas para su uso y difusión. ¿Qué proporción sería su caso? ¿Qué tipo de alianzas necesitan?	15. En los proyectos de servicios tecnológicos ¿Han explorado sobre este aspecto?	6. ¿Cómo llegan a ustedes esos clientes?	16. ¿Sus investigadores hacen investigación conjunta con investigadores de otras instituciones? / ¿Cómo lo hacen?	17. ¿Cómo describiría esta experiencia?	18. ¿Cuál es la procedencia de los investigadores externos aliados? / ¿En qué proporción? Pública / Privada / Individuos	19. En los proyectos de servicios tecnológicos ¿Qué estímulos o incentivos tienen para trabajar de esta forma?	20. ¿Cuál es la tendencia en este sentido?
Tienen vinculación con otras instituciones para intercambio académico	La mayoría no necesita. Los demás la necesitan si quisieran vender. Los que trabajan por demanda no necesitan alianzas para vender. Los demás no la necesitan porque no trabajan para vender. Sólo si quisieran vender lo que hacen lo necesitarían.	Todos están pensando en hacer alianzas para vincularse más al mercado de los servicios tecnológicos y hacer lo que se necesita.	Contactos personales, relación maestro-alumno; prestigio académico, eventos empresariales, concursos,	En investigaciones científicas, casi nada en consultoría o servicios tecnológicos.	En lo académico lo alientan; en servicios con recelo.	Individuos.	En función de intereses personales y de los estímulos institucionales.	Se ha mantenido
No tienen una política institucional de vinculación con otras instituciones.		Todos están pensando en hacer alianzas para vincularse más al mercado de los servicios tecnológicos y hacer lo que se necesita.	Contactos personales, relación maestro-alumno; prestigio académico, eventos empresariales, concursos,	En investigaciones científicas se da más la vinculación, poco en consultoría o servicios tecnológicos.	En lo académico lo alientan; en servicios con recelo.	Los vínculos académicos tienen una tendencia creciente.	Trabajan con vínculos externos en función de intereses personales y de estímulos institucionales.	Se mantiene

Fuente: Elaboración propia con base en las entrevistas, 2007.



Tabla 14c. Análisis de resultados de las entrevistas correspondiente a la tercera dimensión estratégica: Valorización del capital

VALORIZACIÓN DEL CAPITAL. Ideas principales que concentraran el valor sustantivo del tema de investigación						
21. ¿Sus investigadores y/o la institución, tienen compensaciones extra, aparte de su sueldo o salario?	22. ¿Qué criterios las definen?	23. ¿Cómo determinan el costo de los servicios?	24. ¿Consideran que su participación en estos proyectos atiende problemas de innovación de sus clientes?	25. ¿Han licenciado patentes?	26. ¿Han vendido invenciones?	27. ¿Hacen proyectos de desarrollo tecnológico?
Compensaciones extra. La mayoría tiene compensaciones extra mediante los servicios tecnológicos.	Institucionales o individuales Se definen en forma institucional o individual	Por costo laboral, conocimiento del mercado, variable. Distintos criterios: Costo laboral, mercado.	Si hacen innovación para los clientes. Sólo uno no lo considera innovación. La gran mayoría considera que hace innovación para los clientes.	No es la tendencia Los investigadores de instituciones gubernamentales no tienen interés ni por patentes ni por derechos de autor porque son trámites engorrosos, costosos, no se ven claros los beneficios y es más rentable producir papers.	Sólo 1 Prácticamente nadie ha vendido invenciones	La mayoría considera que los proyectos de servicios tecnológicos no son desarrollo tecnológico. La mayoría considera que los proyectos de servicios tecnológicos no son desarrollo tecnológico.

Fuente: Elaboración propia con base en las entrevistas, 2007.

**Tabla 15. Análisis del discurso de documentos normativos⁵¹**

	Tipo de discurso		Sentido	Significado
UNAM	Tema: PROGRAMA DE APOYO A PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA ⁵²	Orientador	Regulatorio	Académico-Productivo
	Función: Respalda la superación del personal académico que realiza investigación en los institutos, centros, facultades y escuelas.	Formador	Desarrollo	Apoyo
	Aparato ideológico: Presentar a concurso proyectos de investigación	Formador	Motivador	Competencia
	Sujetos: Investigadores y Profesores de Carrera	Selectivo	Regulatorio	Personalidad
	Argumentación, narración y/o demostración: Línea de investigación que sea original, profunda y de alta calidad. Los de innovación tecnológica deberán proponer aportaciones tecnológicamente válidas sustentadas en un profundo conocimiento teórico o empírico	Formador	Regulatorio	Exigencia
	Formalidad/ Informalidad: La dictaminación de los proyectos será realizada por cuatro comités evaluadores en las áreas de ciencias físico-matemáticas y de las ingenierías, ciencias biológicas y de la salud, ciencias sociales, y humanidades y de las artes	Selectivo	Regulatorio	Calificación

⁵¹ Caracterización del conjunto de ideas y valores, principios, conceptos y acciones, dentro de una estructura ideológica orgánica e histórica que sustenta a las instituciones.

⁵² Resumen. Anexo 7



IPN	Tema: COMISIÓN DE PROMOCIÓN Y ESTÍMULOS PARA LOS INVESTIGADORES ⁵³	Dictaminador	Desarrollo	Apoyo
	Funciones: Evaluar la productividad académica y dictaminar sobre la clasificación para el ingreso y promoción, así como para el otorgamiento de estímulos al personal académico del Cinvestav	Selectivo	Regulatorio	Académico-Productivo
	Aparato ideológico: Calidad y cantidad de los productos de investigación y la formación de nuevos investigadores	Formador	Regulatorio	Productivo
	Sujetos: Investigadores	Selectivo	Regulatorio	Personalidad
	Argumentación, narración y/o demostración: Sin menoscabo de los estímulos obtenidos, los investigadores pueden realizar actividades de docencia o asesoría en otras instituciones públicas o privadas, siempre que cumplan con los lineamientos establecidos en estas Bases, con el fin de promover los programas de posgrado y la investigación que se realiza en el Cinvestav y su vinculación con otros sectores.	Orientador	Desarrollo	Controlador
	Formalidad/ Informalidad: La Dirección General emite una convocatoria anual para recibir solicitudes de promoción, otorgamiento y/o renovación de beca de exclusividad y desempeño académico, (Art. A 7).	Selectivo	Regulatorio	Promoción

⁵³ Resumen. Anexo 8



UAM	Tema: Beca de Apoyo a la Permanencia ⁵⁴	Selectivo	Regulatorio	Promoción
	Función: Impulsar y premiar	Formador	Desarrollo	Apoyo
	Aparato ideológico: Producción académica sobresaliente	Selectivo	Regulatorio	Productivo
	Sujetos: profesores/investigadores	Selectivo	Regulatorio	Personalidad
	Argumentación, narración y/o demostración: Desempeño de las Funciones Universitarias: Campos de conocimiento y nivel de los estudios de posgrado	Orientador	Regulatorio	Académico
	Formalidad/ Informalidad: Es necesario acumular puntos en el factor docencia; con base en los subfactores del artículo 7 del Tabulador de Ingreso y Promoción del Personal Académico	Selectivo	Regulatorio	Productivo

Nota: Elaboración propia con base en Minsberg (1993) y las guías metodológicas de Julieta Haidar (1998).

⁵⁴ Exposición de motivos de las reformas relacionadas con el título octavo "de la permanencia del personal académico, capítulo V de las distinciones y estímulos al personal académico", en lo relativo a la beca de apoyo a la permanencia del personal académico con base en el desempeño de las funciones universitarias; la beca al reconocimiento de la carrera docente y los montos adicionales y la adición de los estímulos a los grados académicos y a la trayectoria académica sobresaliente <http://www.uam.mx/legislacion/13/0/t12c1.html>. Anexo 9.



TABLA 16
ESTRUCTURA LÓGICA DE LA INVESTIGACIÓN O-P-E-M-R

TÍTULO DE LA TESIS			AUTOR	NIVEL DE ESTUDIOS	SEMESTRE
Procesos de Innovación y Cadenas de Valorización del Conocimiento. (El caso de los Centros de Investigación en Tecnología de Información y Comunicaciones en el D.F.)			Eva Tecuanhuey Sandoval	M.E.G.C.T.	6°
OBJETIVO (O)	PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN (P)	EXPLICACIÓN QUE CONTRIBUYE A COMPRENDER EL PROBLEMA (E)	MÉTODO (M)	RESULTADOS (R)	
<p>Comprender por qué las actividades de los CITIC se orientan poco a los procesos de innovación tecnológica, a partir del concepto de cadena de valorización del conocimiento.</p> <p>El interés por este tema y el objetivo de esta investigación se derivó de mi participación en el Seminario de Economía y Administración de la Ciencia y la Tecnología del programa de posgrado de la Facultad de Economía de la UNAM, donde se ha trabajado la investigación "Redes Institucionales para la Innovación Tecnológica: El papel del sistema de centros de investigación tecnológica", con el objetivo de avanzar en la comprensión de la participación de agentes institucionales para fomentar y llevar a cabo los procesos de innovación tecnológica.</p>	<p>¿Por qué las actividades de los CITIC se orientan poco a procesos de innovación tecnológica?</p> <p>La pregunta es pertinente porque, tanto internacional como nacionalmente, se considera muy importante la contribución que los centros públicos de investigación pueden hacer a la innovación.</p>	<p>Porque están orientadas a funciones académicas y no a procesos de innovación tecnológica, según el valor de desarrollo y el código de comportamiento institucional de los CITIC y sus investigadores, dada la cadena de valorización del conocimiento con que operan.</p>	<p>Análisis cuantitativo y cualitativo en ciencias sociales.</p> <p>Técnicas: Estadística descriptiva, análisis del discurso y de la entrevista enfocada.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Todos los CITIC hacen servicios tecnológicos, 2. Se identifican dos tipos de CITIC: los orientados a la producción académica (Tipo A) y los orientados a servicios tecnológicos (Tipo B). Los tipo B1 compiten en el mercado (perfil académico-tecnológico), y los B2, operan en el mercado monopsonico del Estado y las grandes empresas (académico-científico-tecnológicos). Los servicios tecnológicos de los CITIC contribuyen a resolver problemas de operación de las empresas o instituciones que se los solicitan, seguidos por logística, abastecimiento, recursos humanos y desarrollo tecnológico. 3. El valor de desarrollo de los CITIC es académico. Las actividades académicas aportan a la formación de profesionales, a la producción y difusión del conocimiento generado; poco al desarrollo tecnológico aplicado. 4. Se propone la formación de Centros de Investigación y Desarrollo de Innovaciones como organismos intermedios, facilitadores, vinculadores, orientados a resolver problemas tecnológicos, con estructuras organizacionales flexibles, con tendencia autosostenible, que valoricen el conocimiento de los investigadores por proyecto, con el objetivo de responder a los retos de la competitividad y la sustentabilidad, las metas de la política pública y las aspiraciones de muchos profesionales que desean impulsar la innovación y obtener mejores ingresos como resultado de su aportación de valor a la sociedad. 	

Fuente: Elaboración propia con base en las recomendaciones del grupo de tutores en el Seminario de Economía y Administración de la Ciencia y la Tecnología (SEACYT). Instituto de Investigaciones Económicas, Facultad de Economía y Facultad de Contaduría y Administración. UNAM. 2008



Capítulo 5

Discusión y Propuesta: Cadena de valorización del conocimiento orientada a la innovación

La innovación no puede ser sólo una aspiración para aprovechar económicamente el conocimiento científico que se ha desarrollado; menos aún puede verse como una moda con el objetivo de compartir espacios en la globalización: es una exigencia del mundo actual para sobrevivir y recuperar la dignidad de la vida material frente a la catástrofe ecológica de la industrialización; o, simplemente para posicionarse en el mercado y con ello, en un estado democrático, poder redistribuir el ingreso.

La innovación es necesaria para:

- Sobrevivir, en mercados competidos;
- Permanecer, cuando la competencia es fuerte
- Cuando se ha logrado conquistar un segmento de mercado
- Crecer, cuando se ha avanzado hacia el desarrollo de capacidades competitivas que permiten ir captando nuevos mercados o un mejor posicionamiento en el mercado;
- Lograr desarrollo económico, cuando la innovación se ha instaurado en la sociedad y la derrama de valor económico, combinada con un crecimiento de la conciencia social y democrática, hace posible una mejor redistribución productiva del ingreso en la construcción del bienestar social¹.

La innovación también es una exigencia del mundo actual por razones sociales. Los individuos y las instituciones, las naciones y las regiones, no permanecen inmutables frente a los cambios que empujan los procesos de innovación productiva. La

¹ “El propósito de la actividad económica es acrecentar bienestar de los individuos, y las estructuras económicas que sirven a este fin son más dignas de estima que las que no lo favorecen” (Stiglitz J. 2002).



innovación blanda u organizacional, institucional, social, debe ser concomitante a la innovación tecnológica dura, porque sin la primera, la innovación tecnológica dura se logra en forma limitada y, a pesar de ello, es inevitable que empuje y obligue hacia cambios sociales que pueden presentarse en forma desorganizada. La innovación permite a las sociedades organizarse y reorganizarse permanentemente. La innovación por ello, no es una novedad en la historia de la humanidad; sólo es una novedad en el mundo actual como urgencia y condición *sine qua non* las empresas se sostengan en los mercados, las naciones mantengan posibilidades de desarrollo y las sociedades muestren su capacidad de transformarse.

México necesita mucha innovación porque requiere producir mucha más riqueza, la cual se distribuya en función de la estructura misma de producción de valor y de la redistribución del ingreso que propicien las políticas públicas dirigidas a lograr un progreso económico generalizado, mucho menos desequilibrado. Para hacer innovación se requieren inversionistas que estén dispuestos a correr riesgos en pos de la producción de excedentes que planean obtener, confiando en la capacidad de producción de valor del conocimiento aplicado, pero guiándose tanto por dichos conocimientos como por su intuición natural y su capacidad de organización del trabajo para apostarle al éxito económico.

Durante los últimos 25 años, por los desequilibrios económicos y sociales que se han generado en la sociedad mexicana, también se requieren innovaciones que trasciendan el estricto interés empresarial individual, el cual aunque genere riqueza social a través de empleos y demanda de insumos, servicios y pagos de impuestos, dada la estructura social actual, no alcanza a cubrir las necesidades de grupos sociales que han quedado marginados del progreso económico generado o los requerimientos de una sociedad que ahora se enfrenta a las consecuencias de su estilo de desarrollo.

Entonces, se requiere de un Estado que represente estas aspiraciones sociales a través de los instrumentos legales y normativos que la sociedad debe darse y de un Gobierno capaz de organizar y regular las acciones de los individuos y de las



instituciones en sus diversas funciones para lograrlo.

En este capítulo se expone una línea de argumentación dirigida a proponer la apertura de espacios que alienten y administren la producción de innovaciones, tomando como referencia la reforma a la Ley de Ciencia y Tecnología, publicada por el Diario Oficial de la Federación el 12 de junio de 2009, específicamente, atendiendo al planteamiento de las Unidades de Vinculación y Transferencia del Conocimiento y tomando como marco teórico-conceptual las tres dimensiones estratégicas que se utilizaron en el capítulo 2 para hacer el planteamiento teórico-metodológico del análisis de la actividad de los CITIC: estrategia de innovación, redes de innovación y cadenas de valorización del conocimiento.

Esta línea de argumentación parte de la definición que en esta investigación se ha utilizado de “innovación”, entendida como “introducción en el mercado de aplicaciones prácticas de una nueva idea derivada del conocimiento, ya sea para mejoras o cambios en los procesos, en los productos o en los servicios; se refiere a la aplicación constante de conocimientos a actividades *novedosas* de diseño, producción, distribución, mercadotecnia, ventas, servicios postventa, o a cambios en procesos o sistemas organizacionales; todo ello propio de las actividades estratégicas de la cadena de valor.

5.1. Las reformas a la Ley de Ciencia y Tecnología.

En este apartado se hace un análisis de las reformas a la Ley de Ciencia y Tecnología, de junio de 2009. El análisis busca identificar cómo dichas reformas expresan una estrategia de innovación delineada por el gobierno federal que deben implementar distintos actores de la innovación, específicamente los centros de investigación e instituciones de educación superior, y cómo estas reformas reflejan la política de innovación, ubicando en dicha estrategia la importancia de la formación de redes de innovación y la valorización del conocimiento, dimensiones teórico-estratégicas del modelo teórico o marco conceptual con el que se trabaja.



5.1.1. La Innovación: Actriz principal de las reformas a la Ley de Ciencia y Tecnología (2009).

La Ley de Ciencia y Tecnología responde a un reglamento de la Constitución Mexicana por lo que tiene un carácter no sólo normativo sino mandatorio, así como sus reformas². La Ley tiene por *objeto*:

I. Regular los apoyos que el Gobierno Federal está obligado a otorgar para impulsar, fortalecer, desarrollar y consolidar la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación³ en general en el país.

Con esta reforma, la innovación ocupa un lugar igual de importante a la ciencia y el desarrollo tecnológico en la Ley como para que el Estado, a través de la obligación del Gobierno Federal, se ocupe de regular los apoyos derivados de programas de políticas públicas específicas para ello; en los programas gubernamentales esta orientación ya era un hecho antes de estas reformas, sin embargo, ahora la innovación tiene un rango igual al de la ciencia y la tecnología en la Ley.

Además de determinar los instrumentos, la Ley también tiene por objeto establecer las instancias y los mecanismos de coordinación con los gobiernos de las entidades federativas así como de vinculación y participación de la comunidad científica y académica de las instituciones de educación superior, de los sectores público, social y privado para la generación y formulación de políticas de promoción, difusión, desarrollo y aplicación de la ciencia, la tecnología y la innovación, así como para la formación de profesionales en estas áreas.

Asimismo, vincular a los sectores educativo, productivo y de servicios en materia de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación, y fomentar el desarrollo

² En el Capítulo I. Disposiciones Generales. Artículo 1, la reforma señala: “La presente Ley es reglamentaria de la fracción V del artículo 3 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

³ En el glosario de las reformas a la Ley, la definición de innovación es: “Generar un nuevo producto, diseño, proceso, servicio, método u organización o añadir valor a los existentes”. Llama la atención que en esta definición no se ponga énfasis en la importancia de que esa “novedad” llegue al mercado; aunque pudiera estar implícito cuando dice “...añadir valor a los existentes”.



tecnológico y la innovación de las empresas nacionales que desarrollen sus actividades en territorio nacional, en particular en aquellos sectores en los que existen condiciones para generar nuevas tecnologías o lograr mayor competitividad.

De acuerdo con estas disposiciones, se aprecia la decisión gubernamental de incentivar a la ciencia, la tecnología y a la innovación, procurando la vinculación entre los sectores académicos, gubernamentales y productivos del país, lo cual significa una toma de posición respecto de tres actores estratégicos y el principio de la orientación política hacia la construcción de redes de innovación y de valorización del conocimiento orientada al mercado de bienes y servicios, al estimular la vinculación entre el sector empresarial y los centros de investigación y las universidades, lo que en combinación con el gobierno, también sienta las bases de Sistema Nacional de Innovación.

Las reformas a la Ley se refieren al Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, en el artículo 2, el que a partir del incremento de las capacidades científica, tecnológica, de innovación y la formación de recursos humanos para resolver problemas nacionales fundamentales, permitirá asociar esas capacidades a la calidad educativa y al desarrollo de la cultura general de la sociedad para incorporarla a los procesos productivos y de servicios, e incrementar la productividad y competitividad y, de ese modo, fortalecer el desarrollo regional mediante la descentralización y el establecimiento de redes o alianzas para la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación.

La Ley define al Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, en el artículo 3, como al conjunto comprendido por la política de Estado, los programas en la materia, los principios orientadores e instrumentos legales, administrativos y económicos, las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal que realicen actividades en la materia, así como las instituciones de los sectores social, privado y gobiernos de las entidades federativas, a través de los procedimientos de concertación, coordinación, participación y vinculación conforme a ésta y otras leyes aplicables.



Con estos tres artículos se percibe una clara visión de Sistema Nacional de Innovación, una definición estratégica para la elaboración de planes y programas de ciencia, tecnología e innovación impulsada por el gobierno federal para darle consistencia a los mandatos del Estado a través de esta Ley, todo lo cual va delineando la Estrategia de Innovación que el gobierno formula para orientar políticas públicas en esta materia.

Respecto del Consejo General de Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación⁴, como estructura de la estrategia, se propone una fuerte participación de la representación de órganos científicos, tecnológicos y académicos, y un menor peso empresarial, lo cual llama la atención porque si bien el desarrollo científico debe trascender los intereses empresariales para elevarse a nivel del interés del Estado y de la sociedad en su conjunto, el desarrollo tecnológico se debe ubicar en el interés de la dinámica de la estrategia de crecimiento y desarrollo económico, de las empresas y de la economía en conjunto, con todas sus implicaciones socioculturales y de políticas públicas para lograrlo. La innovación, por su parte, como expresión económica evidente del desarrollo socializado de la ciencia y la tecnología, en un

⁴ En el CAPÍTULO II, art. 5.

“Se crea el Consejo General de Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación, como órgano de política y coordinación que tendrá las facultades que establece esta Ley. Serán miembros permanentes del Consejo General:

I. El Presidente de la República, quien lo presidirá;

II. Los titulares de las Secretarías de Relaciones Exteriores, de Hacienda y Crédito Público, de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de Energía, de Economía, de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, de Comunicaciones y Transportes, de Educación Pública, y de Salud;

III. El Director General del CONACyT, en su carácter de Secretario Ejecutivo del propio Consejo General;

IV. El Coordinador General del Foro Consultivo Científico y Tecnológico;

V. El Presidente de la Academia Mexicana de Ciencias;

VI. Un representante de la Conferencia Nacional de Ciencia y Tecnología;

VII. Tres representantes del sector productivo que tengan cobertura y representatividad nacional, mismos que serán designados por el Presidente de la República a propuesta del Secretario de Economía, y se renovarán cada tres años;

VIII. Un representante del Sistema de Centros Públicos de Investigación, y

IX. El Secretario General Ejecutivo de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior.



entorno de desarrollo social integral, es competencia fundamental del sector empresarial, según el sistema económico capitalista en el que se desempeña la sociedad mexicana.

Si se considera que esta Ley regula las actividades de todas las instituciones involucradas en la ciencia, la tecnología y la innovación, podrá decirse que la ciencia debiera seguir una lógica de desarrollo determinada por las grandes preguntas del conocimiento en el país, en el contexto de lo que se conoce como el conocimiento científico universal; aquellas preguntas propuestas en programas de investigación y consensadas por los responsables de la estrategia de desarrollo económico y social. El desarrollo de la tecnología debe responder a las necesidades de la producción de bienes y servicios, y a la resolución de muchos problemas sociales; y la innovación, atender al alcance de las directrices de Estado⁵ que dinamizan los mercados de bienes y servicios y que, en consecuencia, debieran enriquecer el desarrollo de la sociedad.

Por esta razón, en el Consejo General de Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación la presencia científica, la empresarial y las claras directrices de desarrollo cultural, social y económico del Estado Mexicano son las tres presencias fundamentales para una definición precisa de la Estrategia de Innovación general en el país.

Por la estructura del Consejo (ver nota 4 de este capítulo) la presencia del Gobierno, a través de la figura de la Presidencia de la República y las Secretarías de Estado, muestra la importancia que para el más alto nivel de gobierno representan la Ciencia, la Tecnología y la Innovación; la Secretaría Ejecutiva, a cargo de la Dirección General del CONACYT, da idea de un equilibrio entre la Ciencia, por el lado de los intereses sociales y culturales, y la Tecnología y la Innovación, por el lado de los intereses económicos.

⁵ En su acepción de convergencia entre los intereses públicos y privados.



En el Consejo General se aprecia una representación mayor del sector académico, respecto del empresarial y aún del gubernamental, porque de los 9 tipos de puestos, además de los 3 ya mencionados en el párrafo anterior, los otros 6 se dividen en forma totalmente desequilibrada: 4 tienen relación con el sector científico; 1 corresponde al sector empresarial y otro más representa ambos intereses, considerando que el Foro Consultivo, Científico y Tecnológico tiene, por definición, una representación del sector científico y del económico.

Esta estructura refleja una aparente correlación de fuerzas en el Consejo a favor del sector científico, pero no implica la fuerza de este sector para lograr una mayor participación de la Ciencia en las decisiones de Política Económica orientada al ejercicio del quehacer científico, así como la menor presencia estructural del sector empresarial puede no implicar la debilidad de este sector para lograr una mayor participación del sector económico en las decisiones de política orientada a la estrategia de innovación y desarrollo tecnológico en el país.

No hay duda que las empresas exitosas son innovadoras, independientemente de las políticas gubernamentales; pero es claro que las empresas del país necesitan empujar aún más sus esfuerzos para fortalecer al mercado interno produciendo más valor agregado y realizándolo dentro y fuera de las fronteras, por lo que debe haber políticas específicas dirigidas a este propósito, así como para la generación de nuevas empresas que surjan a partir de las nuevas oportunidades que ofrezca el mercado. Esta es una clara debilidad, tanto de la concepción de los agentes de la innovación como de la política dirigida a la incentivación de esta actividad económica.

Esta “debilidad” del sector empresarial en la estructura del Consejo se compensa, a la letra, con la invitación que el Presidente de la República puede hacer a personalidades del ámbito empresarial a las sesiones del Consejo para aportar conocimientos o experiencias en los temas de la agenda.⁶

⁶ “El Presidente de la República podrá invitar a participar a las sesiones del Consejo General a



Pero también se habla de una participación adicional de dos integrantes del sector científico y tecnológico, a título personal, que refleja la necesidad de subrayar la visión de los científicos y tecnólogos en las funciones del Consejo, como si su representación, a través de los órganos que lo conforman, no fuese suficiente; considerando las dificultades que el sector científico y tecnológico ha tenido para mantener espacios de participación en la toma de decisiones respecto de la política científica y tecnológica, que se traduce en el respeto a la actividad propiamente dicha y en el apoyo a las líneas de trabajo e investigación mediante presupuestos que lo demuestren, es comprensible esta insistencia de la participación de este sector⁷. Sin embargo, la insistencia de incorporar a otros dos miembros del sector científico y tecnológico en el Consejo General refuerza una tendencia al enfoque académico de la innovación como concepto rector de estas reformas y/o, lo que constituye un aspecto negativo de la política, la invitación político-demagógica para el sector.

Este Consejo operará con 22 personas más los invitados (de la comunidad científica y tecnológica, pero también de la parte empresarial), y se esperaría que con esta estructura, el diseño y operación de la política científica, tecnológica y de innovación responda a la necesidad de una estrategia de desarrollo económico y social impulsada por los tres actores clave la de hélice innovadora: gobierno, empresas y universidades, para que la sociedad mexicana pueda desarrollarse en una perspectiva de competitividad y mayor equidad social.

Puede considerarse que con las once facultades del Consejo General (Artículo 6 de

personalidades del ámbito científico, tecnológico y empresarial que puedan aportar conocimientos o experiencias a los temas de la agenda del propio Consejo General, quienes asistirán con voz pero sin voto. Los miembros del Consejo General desempeñarán sus funciones de manera honorífica, por lo que no recibirán remuneración alguna por su participación en el mismo”.

⁷ “El Consejo General contará con la participación a título personal de dos miembros que se renovarán cada tres años y que serán invitados por el Presidente de la República, a propuesta del Secretario Ejecutivo. Estos miembros tendrán derecho a voz y voto y podrán ser integrantes del sector científico y tecnológico. Para formular dichas propuestas, el Secretario Ejecutivo llevará a cabo un procedimiento de auscultación, conjuntamente con el Coordinador General del Foro Consultivo, de tal manera que cada una de dichas personas cuente con la trayectoria y méritos suficientes, además de



la Ley, Anexo 10 de esta investigación) y los Principios Orientadores del Apoyo a la Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación⁸, se aseguran lineamientos para coadyuvar a la definición del rumbo que el país pueda tomar en materia de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Al respecto, en el CAPÍTULO III, Artículo 12 de la Ley, se señalan un conjunto de principios que realmente no dejan lugar a dudas sobre la orientación de las actividades de ciencia, tecnología e innovación, en pro del crecimiento social y económico.

Considerando estos tres primeros capítulos de la Ley, se puede decir que en cuanto a definición de una estrategia de innovación, en el nivel de la política global se han delineado las directrices hacia la innovación en el país, lo que demuestra un nivel de conciencia respecto de esta problemática, su definición y consecuente orientación a través de políticas y programas específicos. Lo que hará falta, en este terreno, será que los distintos actores sociales desempeñen adecuadamente su papel y ejerzan sus funciones como se ha planteado en esta Ley de acuerdo con los instrumentos de apoyo (Capítulo IV, Instrumentos de Apoyo a la Investigación Científica, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación, SECCIÓN I, Disposiciones Generales, en el Artículo 13)⁹, lo cual se relaciona con los cambios en materia de cultura: ampliar el valor de desarrollo de “académico” a tecnológico-científico para su impacto en el mercado o la aplicación social y, consecuentemente, en la cadena de valorización del conocimiento en las instituciones de educación superior y los CITIC.

Respecto de este capítulo de los instrumentos de apoyo a la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación, se ha puesto énfasis en vincular a las instituciones de la Administración Pública Federal con las instituciones de educación superior, los centros públicos de investigación y los sectores productivos y de

ser representativos de los ámbitos científico o tecnológico”.

⁸ En el Artículo 12, CAPÍTULO III, Anexo 11

⁹ Anexo 12



servicios, pero ¿cómo lograr esta vinculación y apoyar, al mismo tiempo, la capacidad y el fortalecimiento de las actividades de investigación científica y tecnológica que se realizarán de acuerdo con los principios, planes, programas y normas internas que disponen sus ordenamientos específicos, si, como se ha visto, están orientados por el valor de desarrollo académico-científico y no por aquel que se vincule con los usuarios de la innovación? Esta pregunta muestra una contradicción existente entre estos planteamientos y las posibilidades normativas que tienen las Instituciones de Educación Superior (IES) y los Centros Públicos de Investigación (CPI), porque el señalamiento de la contradicción se hace atendiendo a lo que se ha demostrado en el capítulo cuatro de esta investigación, y que expone que la normatividad universitaria y de investigación científica es la que no se orienta hacia la vinculación dirigida a la innovación.

Por ello, en esta parte de la Ley, será necesario que las instituciones de educación superior interpreten las disposiciones V y VI como la necesidad de ampliar sus fines de acuerdo a los principios, planes, programas y normas internas que dispongan sus ordenamientos específicos, incorporando en sus principios y normas internas la valoración social y económica de las actividades de vinculación de los académicos con los sectores productivos y de servicios para el desarrollo de innovaciones. Esto es fundamental porque sólo así los investigadores que tengan vocación o interés por la innovación podrán dirigirse a estas actividades sin perjuicio de los ingresos que las actividades definidas por la normatividad académica de investigación representan o pueden representar para ellos.

Ya se ha visto cómo la Cadena de Valorización del Conocimiento de las IES y CPI es académica y no está orientada a la innovación, por lo que se requiere complementar la normatividad de estas instituciones abriéndole espacios a la producción para el mercado dirigida y coordinada por el espíritu empresarial o social, tanto por las empresas existentes como por las que se formen atendiendo a las potencialidades de los CPI y de las IES o de otros nuevos agentes del mercado.

Así que los instrumentos para concretar ambas disposiciones serán los programas



específicos que dichas instituciones elaboren para apoyar a los académicos que se vinculen con los sectores productivo y social para el desarrollo tecnológico y de innovaciones. Este aspecto puede ser abordado por los organismos representantes de las actividades académicas, en el Consejo General, por sus atribuciones para la elaboración en el programa especial para el desarrollo científico, tecnológico y la innovación.

En la SECCIÓN III del Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación, Artículo 20, se dice: El Programa será considerado un programa especial y su integración, aprobación, ejecución y evaluación se realizará en los términos de lo dispuesto en la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria, en la Ley de Planeación y por esta Ley.

Dicha evaluación se explica en el Artículo 21¹⁰. Aquí se plantea que “la formulación del Programa Especial estará a cargo del CONACyT con base en las propuestas que presenten las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal que apoyen o realicen investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación. En dicho proceso se tomarán en cuenta las opiniones y propuestas de las comunidades científica, académica, tecnológica y sector productivo, convocadas por el Foro Consultivo Científico y Tecnológico. A fin de lograr la congruencia sustantiva y financiera del Programa, su integración final se realizará conjuntamente por el CONACyT y la Secretaría de Hacienda y Crédito Público. Su presentación será por conducto del Director General del CONACyT y su aprobación corresponderá al Consejo General. Una vez aprobado, su observancia será obligatoria para las dependencias y entidades participantes, en los términos del decreto presidencial que expida el titular del Ejecutivo Federal.”

Atendiendo a las disposiciones de este artículo 21, no puede dudarse de la intencionalidad estratégica de la Ley; toca a los actores involucrados saber definir e impulsar lo que la sociedad mexicana necesita. Considerando este artículo y el 22,

¹⁰ Anexo 13



puede observarse que hay espacio suficiente para que los obstáculos que actualmente tienen los procesos de innovación respecto de la normativa institucional referente a la vinculación de las IES y los CPI con el sector productivo se remuevan y los programas de apoyo alienten esta vinculación que tanta falta le hace al país.

Lo anterior evidencia que son los agentes económicos, con las entidades de la Administración Pública Federal, quienes deben impulsar esos cambios e incorporar las aportaciones presupuestales con convicción, visión, tiempo y condiciones para hacerlo. Sin embargo, la estrategia de innovación contenida en el Programa Especial debiera señalar con claridad cuál es la vocación innovadora que el país apoyará con base en las capacidades tecnológicas, las de innovación, las de aprendizaje y las competitivas en un proyecto más preciso, el cual deberá ser un resultado de las actividades de gestión de la innovación y el cambio tecnológico que el Consejo General promueva a través de su estructura y de los vínculos de ésta con los actores políticos, económicos y sociales que deba incorporar.

En relación con la dimensión estratégica de Redes de Innovación, estructuras que abordan específicamente la vinculación entre distintas instituciones y sectores orientada a la innovación, la Ley señala, en el CAPÍTULO VII, De la Vinculación del Sector Productivo y de Servicios con la Investigación Científica, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación, Artículo 39:

“Las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal -en especial los Centros Públicos de Investigación- así como las instituciones de educación superior públicas, en sus respectivos ámbitos de competencia, promoverán activamente el desarrollo tecnológico y la innovación”, dando un papel preponderante a los Centros Públicos de Investigación y a las IES, para “la creación y la operación de los instrumentos de fomento a que se refiere esta Ley, para conceder prioridad a los proyectos cuyo propósito sea promover la modernización, la innovación y el desarrollo tecnológicos que estén vinculados con empresas o entidades usuarias de



la tecnología, en especial con la pequeña y mediana empresa¹¹.

En este capítulo y para efectos de la disposición anterior aparece la figura de las unidades de vinculación y transferencia de conocimiento (Art. 40 bis), las cuales serán objeto de análisis en el siguiente apartado. Sin embargo cabe señalar que si bien se insiste mucho en la necesidad de la vinculación de los CPI y las IES con el sector productivo y de servicios, no se percibe una clara razón para empujar en esta dirección que se relacione con la innovación, como se ha expuesto en el capítulo 2 de este trabajo de investigación.

Considerando lo referido hasta ahora, se constata que la innovación en México es un mandato por Ley que tiene bien delineados sus objetivos, lo que significa mucho para el desarrollo económico, político y social del país. Desde el punto de vista normativo, las reformas a la Ley de Ciencia y Tecnología, con el énfasis en la Innovación, representan la definición que el Estado Mexicano se había tardado en hacer para comandar normativamente el rumbo del país hacia la competitividad.

Ahora toca a los distintos actores sociales asumir su papel en esta tarea y, en esa perspectiva, es que se hace una propuesta que pretende contribuir a la concreción de estos lineamientos, particularmente para el caso de los centros de investigación y desarrollo de innovaciones, estructura que se propone en lugar de las unidades de vinculación y transferencia de conocimientos por las razones que se expondrán.

5.1.2. Las unidades de vinculación y transferencia del conocimiento en la Ley de Ciencia y Tecnología.

¹¹ De igual forma serán prioritarios los proyectos que se propongan lograr un uso racional, más eficiente y ecológicamente sustentable de los recursos naturales, las asociaciones cuyo propósito sea la creación y funcionamiento de redes científicas y tecnológicas, así como los proyectos para la vinculación entre la investigación científica y tecnológica con los sectores productivos y de servicios que incidan en la mejora de la productividad y la competitividad de la industria nacional.

Para otorgar apoyo a las actividades de investigación tecnológica a que se refiere este artículo, se requerirá que el proyecto respectivo cuente con una declaración formal de interés en la aplicación de la tecnología expresada por el o los potenciales usuarios. Asimismo, salvo casos debidamente justificados, se requerirá que los beneficiarios del proyecto aporten recursos para el financiamiento conjunto del mismo. Los apoyos a que se refiere éste artículo se otorgarán por un tiempo determinado, de acuerdo con el contenido y los objetivos del proyecto; estos apoyos se suspenderán si se determina que el proyecto ya no tiene viabilidad técnica o económica”.



Este apartado será tratado en la perspectiva de las dimensiones estratégicas de las redes de innovación y la valorización del conocimiento, ya que se refiere a una nueva estructura propuesta para las IES y los CPI destinada a desarrollar proyectos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación, a través de la vinculación con el sector productivo.

En el Artículo 40 Bis se menciona que las IES y los CPI podrán crear Unidades de Vinculación y Transferencia de Conocimiento (UVTC) pero éstas no podrán constituirse como parte de las IES y los CPI sino que serán oficinas adjuntas que dependerán de los recursos que sean capaces de autogenerar, constituyéndose mediante la figura jurídica que mejor convenga para sus objetivos (de las UVTC) pudiendo financiar proyectos de investigación, desarrollo e innovación con recursos del CONACYT.

En principio, esta idea es poco clara: “podrán crear..., pero estas creaciones no podrán ser parte de ...”. En realidad pareciera que lo que se está evitando es la carga administrativa de estas estructuras hacia las universidades o centros. Definitivamente se necesitan estructuras específicas que se encarguen de ejecutar la estrategia de innovación del gobierno y de cada una de las IES y los CPI, pero también de las empresas involucradas.

Estas estructuras deben ser organismos intermedios especializados en procesos de innovación entre los CPI-IES y el demandante de sus conocimientos, los sectores productivo y social; no se trata de oficinas administrativas para realizar los trámites que los vínculos específicos demanden, se trata de organismos intermedios que sepan cómo articular a los distintos agentes para que esos vínculos sean fructíferos.

La utilidad de estos organismos para concretar proyectos de vinculación productiva con el sector industrial y de servicios del país podrá ser una realidad siempre que se obtengan recursos de actores del mercado –incluyendo al gobierno- para constituir los grupos de trabajo y cuenten con los conocimientos necesarios para desempeñar adecuadamente sus funciones. Así dicho, es una premisa, que consta de dos componentes: que se obtendrán recursos de terceros para llevar a cabo las



actividades específicas relativas a la concreción de los proyectos, y que se tendrán los conocimientos especializados para construir los vínculos (no los tecnológicos en términos del “producto” que el sector productivo o social quiere obtener, porque éstos los poseen los investigadores de los CPI y las IES).

En este punto es muy importante detenerse y aclarar que los conocimientos que posean las UVTC son los relativos a lo necesario para que se lleven a cabo procesos de innovación, no sólo conocimientos de trámites para concretar asociaciones, ni los conocimientos tecnológicos relativos a los objetos de la “transferencia tecnológica”. Los primeros son los que comandan a los segundos y terceros porque la clave está en los mecanismos de la formación de vínculos que no existen, no sólo en los trámites para formalizarlos, cuando ya existen. Como se ha visto, los procesos de innovación son mecanismos complejos entre distintos actores e instituciones, que requieren ser comandados por especialistas en ello.

El capítulo IX de la Ley, referente a los Centros Públicos de Investigación (Artículo 51), menciona que deben encontrar distintas formas de organización que les permita concretar proyectos de innovación, procurando la incorporación de los conocimientos que ellos hayan desarrollado y de sus investigadores, lo que implica estar vinculados en estructuras formales con agentes del mercado dispuestos a correr el riesgo de introducir dichos productos o servicios al mercado. Con estos lineamientos se enfatiza la directriz hacia la formación de redes de innovación con la forma de asociaciones tecnológicas, sin embargo se da por descontado que lo más delicado, la decisión de vincularse, es un hecho claro.

Se hace referencia a las UVTC porque de las distintas posibilidades de estructuración que se mencionan en el artículo 51, se entiende que son la estructura orgánica de las universidades o centros de investigación con mayor “cuerpo institucional” como para “procurar la incorporación de los conocimientos que ellos hayan desarrollado y de sus investigadores” y, así, participar en un buen número de proyectos de innovación transfiriendo sus conocimientos a las empresas a través de las asociaciones estratégicas que se sugieren. Esto significa que las UVTC deberán



representar los intereses de las IES y de los CPI, pero ¿son los mismos de las empresas y de los otros actores necesarios para llevar a cabo la innovación?, pues en lo general sí, hacer innovación, pero en lo particular, no necesariamente.

Por otra parte, en cuanto a las alianzas tecnológicas y los consorcios, éstas se entienden más como vínculos para desarrollos tecnológicos, para investigación, no necesariamente para innovaciones (es decir que tengan por objetivo llegar al mercado).

Así, entonces, lo que se busca con las asociaciones estratégicas es la formación de nuevas empresas con un carácter de desprendimiento universitario para dirigirse al mercado, con personalidad jurídica propia, en donde las IES o los CPI sean “socios” con derechos de capitalización de sus inversiones en capital intelectual; mientras que en las redes regionales de innovación, los centros o las universidades fungen como un nodo cuyas posibilidades de participación dependen de la ubicación geográfica y de las aportaciones en conocimientos que puedan hacer a proyectos de innovación; es decir, como proveedores de conocimientos.

Atendiendo al nombre, si son unidades de vinculación, se entiende que una de sus funciones principales es la de gestionar los contactos, las relaciones y luego la formalización de las colaboraciones de los centros o universidades con otros actores de la innovación; si además son de transferencia de conocimientos, pareciera que se parte del supuesto de que los centros o las universidades son los que van a “trasladar” los activos intelectuales a los agentes o actores “receptores”.

En principio esto puede ser cierto y sería deseable, pero es necesario comprender que los otros actores de la innovación, con los que habrán de vincularse, también van a transferir conocimientos porque, justamente, cada uno de los nodos de una red de innovación tiene conocimientos específicos que compartir con los demás nodos para el desarrollo de innovaciones. Estos conocimientos complementarios y diferentes pueden identificarse en relación con las actividades que componen la cadena de valor de un producto o servicio, considerando a una tecnología, en este caso, por ejemplo, como un producto.



Para que las expectativas sobre las posibilidades de desarrollo de innovaciones de las UVTC sean viables, debe comprenderse, entonces, que no se tratará sólo de que lleguen las empresa interesadas en utilizar y comprar los conocimientos o tecnologías de las universidades o los centros (con todo lo que implique el paquete tecnológico) porque, en ese caso, lo que harán esas UVTC será encargarse de trámites administrativos para concretar la transferencia de conocimientos y, definitivamente, eso no es lo único ni más deseable en términos de la vinculación innovadora.

Las UVTC necesitan ser espacios de vinculación entre agentes poseedores y generadores de conocimientos complementarios que unidos, produzcan sinergias para la innovación a partir de la formación de comunidades de conocimientos: CPI, IES, empresas, instituciones de gobierno, organismos facilitadores, consultores especializados, etc. La formalización de esos vínculos se hará con base en diversas figuras jurídicas que a los involucrados les resulten cómodas y confiables.

En el glosario de las reformas a la Ley, estas UVTC se definen como:

“Unidades creadas por las universidades e instituciones de educación superior o los Centros Públicos de Investigación, que tienen como propósito generar y ejecutar proyectos en materia de desarrollo tecnológico e innovación y promover su vinculación con los sectores productivos y de servicios” (Art. 4).

Según esta definición las UVTC serán las estructuras que, por definición, están dirigidas a llevar a cabo innovaciones “promoviendo” la vinculación con los sectores productivos o de servicios, lo cual no necesariamente implica formar redes de innovación. Esta es una actividad especializada que hasta ahora no se visualiza con claridad en este apartado de la Ley más allá de lo que significa el trámite de formalizar vínculos.

Por otra parte, el supuesto implícito es que los conocimientos de los CPI o de las IES es el que necesitan las empresas u otros organismos del mercado para generar innovaciones. Definitivamente este supuesto en las reformas a la Ley puede ocurrir o no, y ya se sabe que la generación de conocimientos en los CPI y en las IES se ha



hecho, en general, independientemente de las necesidades de las empresas y del mercado de bienes y servicios.

Analizando lo que expone la Ley, estas UVTC:

Podrán ser materia de convenios de colaboración o coordinación en proyectos de investigación de interés regional, estatal o municipal con universidades u otras instituciones locales y nacionales, cuando las mismas sean parte en la celebración de los convenios en apoyo de los gobiernos de las entidades federativas, mediante la prestación de servicios o la formación misma de UVTC (Art. 33).

Con esta primera puntualización, se determina que las UVTC se organicen a partir de convenios de colaboración o coordinación que ya tengan como objetivo la solución de problemas específicos en regiones, estados de la república o municipios.

Estas unidades podrán constituirse mediante la figura jurídica que mejor convenga para sus objetivos, en los términos de las disposiciones aplicables, siempre y cuando no se constituyan como entidades paraestatales (Art. 40 bis)

Con esta segunda puntualización se les somete a cualquier figura jurídica específica, menos como organismo público y, por ello, se les da la flexibilidad jurídica que las instituciones constitutivas puedan requerir para lograr sus objetivos.

Podrán contratar por proyecto a personal académico de las universidades e instituciones de educación superior, así como de los Centros Públicos de Investigación sujeto a lo dispuesto a los artículos 51 y 56 de esta Ley (Art. 40 bis). Esta tercer puntualización es clave para estimular la generación de cadenas de valorización del conocimiento orientadas a la innovación.

Las unidades a que se refiere este artículo, en ningún caso podrán financiar su gasto de operación con recursos públicos. Los recursos públicos que, en términos de esta Ley, reciban las unidades deberán destinarse exclusivamente a generar y ejecutar proyectos en materia de desarrollo tecnológico e innovación y promover su vinculación con los sectores productivos y de servicios (Art. 40 bis).

Para el caso de los procesos de innovación que habrán de generarse, esta cuarta



puntualización es muy importante, porque obliga a todas las instituciones de la Red de Innovación a dar soporte de operación a las UVTC para asegurar su participación de conocimientos y trabajo operativo dirigidos hacia el desarrollo de innovaciones, lo cual les exige un monto de inversión dirigido específicamente a la operación de estas estructuras que, por sus objetivos, les conviene a todos. De acuerdo, este aspecto es deseable porque significa conciencia clara al respecto de parte de todos los interesados, pero deja a la deriva a las UVTC o, más precisamente, a expensas de que los involucrados estén dispuestos a financiar las operaciones de ésta.

Los ingresos que generen los centros públicos de investigación derivados de los servicios, bienes y productos de investigación y desarrollo tecnológico, incluyendo la capacitación para la formación de recursos humanos calificados, que presten o produzcan directamente o en colaboración con otras entidades públicas o privadas, serán destinados a los proyectos autorizados por sus órganos de gobierno en términos del artículo 50 de esta Ley (Art. 54).

En el caso de esta puntualización, los ingresos que generen los CPI constituirán los Fondos de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico y serán administrados a través de la figura del fideicomiso. El fideicomitente será la entidad reconocida como CPI y el beneficiario será el CPI que lo hubiere constituido. Estos fondos servirán para financiar o complementar financiamiento de proyectos de investigación, desarrollo tecnológico o innovación, así como equipamiento, instalaciones, etc., pero no para gastos fijos de administración, según se explicita en el artículo 50.

Así, según se entiende, las UVTC estarán ubicadas en el lugar que los CPI consideren conveniente, siempre que la forma jurídica que se organice para su funcionamiento se encargue de sostener los gastos fijos de la administración que implique su existencia, con recursos de las instituciones integrantes, que no formen parte de los Fondos de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico.

Esta última puntualización acerca de las UVTC produce muchas interrogantes, por ejemplo:

Si las UVTC son desprendimientos de los CPI y de las IES, los gastos para su



funcionamiento operativo y administrativo, durante las negociaciones y gestiones de vinculación para proyectos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación, ¿con qué recursos se harán? ¿con recursos de los CPI y de las IES? ¿y éstos recursos no son públicos? o ¿se llevarán con el personal y los recursos que de por sí estas instituciones tienen destinadas a las actividades de vinculación?

Si las UVTC con su trabajo, van creando fondos para infraestructura y desarrollo de nuevos proyectos, éstos deberán ser sólo de las IES y de los CPI porque la UVTC no podrá tener ninguna posibilidad de usar parte de esos fondos para mantenerse. ¿Cómo operarán mientras se financian los proyectos? ¿Con qué operarán para lograr los vínculos que den como resultados la promoción de proyectos de vinculación?

¿Esto estimulará efectivamente la formación de nuevas empresas desprendidas de las IES y de los CPI, a través de las UVTC, donde éstas sean socias que representen a las IES y a los CPI, sólo a partir del licenciamiento de patentes, por ejemplo?

En fin, será la experiencia que se vaya generando sobre estas estructuras la que vaya dando respuesta a estas y otras preguntas que seguramente surgirán en el camino.

Con el propósito de contribuir con una propuesta de estructuración de un tipo de UVTC destinada al cumplimiento de los objetivos planteados por la Ley reformada y la política y estrategia del gobierno para estimular la innovación, se desarrolla el siguiente apartado.

5.2. La formación de centros de investigación y desarrollo de innovaciones (CIDIn).

Armar una cadena de valorización del conocimiento a la que se incorporen distintos poseedores de este activo intangible dirigida a la innovación implica poseer un valor de desarrollo social y organizacional orientado, efectivamente, a la creación de valor para el mercado y reconocer las actividades estratégicas que implica producir un



bien o servicio para el mercado y los distintos tipos de conocimientos que estas actividades involucran. Esto significa diseñar consciente y claramente la estrategia dirigida hacia esos objetivos, construir las estructuras organizacionales adecuadas a esos propósitos y desarrollar y cohesionar los valores institucionales que las soporten.

Como ya se mencionó en esta investigación, el Sistema Nacional de Innovación (SNI), según la definición que Freeman hizo (1987), trata de una “red de instituciones, públicas y privadas, cuyas actividades e interacciones conciben, generan, importan, modifican y difunden nuevas tecnologías”, o innovaciones. (Ver esquema 1, Capítulo 2), el cual parece coincidir con la definición de Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación que se definió en las reformas a la Ley de Ciencia y Tecnología, como se ha reportado en este capítulo.

En dicho esquema, y de acuerdo con innumerables estudios hechos desde la década de los 20's, del siglo pasado, desde Schumpeter y hasta nuestros días, en esa red de instituciones, las empresas tienen el papel protagónico. Siguiendo esa lógica de la realidad económica, la cadena de valorización del conocimiento, de los CPI, las IES y los investigadores orientados a la innovación, deberá armarse con eslabones desde y hacia las empresas.

Debido a que en este trabajo se han analizado aspectos referidos a la política pública plasmados en varios documentos, desde la Ley de Ciencia y Tecnología, hasta los documentos normativos de la vida académica de las instituciones analizadas, así como también, en el capítulo 2 se analizaron documentos teóricos y reportes empíricos de experiencias recientes de innovación en varios países, a través de la formación de redes de innovación, se demuestra que se requiere la formación de ambientes institucionales orientados a impulsar la innovación.

No queda duda que las empresas del país necesitan de estos ambientes para desarrollar su competitividad, donde participen no sólo investigadores y empresarios, sino también consultores, especialistas y técnicos de distintos niveles y especialidades, mediante grupos de innovación que apliquen sus conocimientos, así



como los de las propias empresas, centros y universidades, para atender las necesidades empresariales crecientes y cada vez más complejas que requieren incorporar agentes del conocimiento fuera de sus límites corporativos, no necesariamente como proveedores, porque esto lo saben hacer.

Así que se trata de figuras distintas a las de la proveeduría de bienes y servicios, estrictamente hablando, porque el desarrollo de las innovaciones y su posicionamiento en el mercado, requiere trascender este tipo de relación ya que hace falta compartir riesgos y retos de difusión tecnológica.

Esta propuesta se basa en directrices teóricas y empíricas que suponen a la empresa como la locomotora de la innovación, las cuales fueron expuestas en el Capítulo 2. Tener presente esta realidad implica insistir en el actor fundamental del proceso de innovación, lo cual no excluye, de ninguna manera, todas las actividades inventivas (mas no necesariamente innovadoras) de muchos académicos desde las universidades y los centros de investigación, que requieren, justamente, dirigirse al mercado para convertirse en innovaciones, así como a todos los investigadores que, genuinamente, tienen vocación empresarial y pueden conjugar actividades académicas en investigación y desarrollo, con actividades empresariales.

También atiende a la visión que se tiene de que las innovaciones pueden impulsarse desde el propio gobierno, innovaciones sociales, a través de distintas entidades que requieren dar solución a problemas o necesidades sociales, y que en dicha resolución necesitan la participación de empresas, no sólo como proveedores de servicios, sino pudiera ser en una alianza o asociación que permita obtener conocimientos o activos, compartiendo objetivos de eficiencia y productividad y que muchas veces la burocracia gubernamental no puede garantizar. En esta perspectiva es que se visualiza subsanar la poca actividad innovadora de los CITIC, reconociendo su enorme valor en la producción de conocimientos científicos y actividad académica.

Los hemos llamado centros de investigación y desarrollo de innovaciones (CIDIn) porque se quiere enfatizar que se necesita investigación para innovar y que las



innovaciones se desarrollan en centros especializados para ello. De esa manera se quiere evitar la falta de claridad en organismos difusos como las unidades de vinculación y transferencia de conocimientos.

Asimismo, se quiere diferenciar entre los CIDIn y las UVTC el concepto mismo de transferencia de conocimientos, porque se está seguro en el enfoque que estamos manejando, que la transferencia de conocimientos es multidireccional, no sólo desde los CPI o las IES hacia las empresas o usuarios del conocimiento científico.

Por ello, es importante que los CIDIn representen los intereses del Estado, no de los gobiernos en turno o sólo de las IES o de los CPI, para que sean verdaderas representaciones sociales, es decir, de los intereses convergentes entre sociedad civil y sociedad política y, por ello, también, es importante que se mantengan o soporten operativamente de recursos públicos, recuperados en cierta medida por el reconocimiento económico de los beneficiados de intervención en el proceso de innovación, no sólo en función de que participen en proyectos que financien sus operaciones administrativas, las cuales, junto con todas las actividades de gestión de la innovación, no deben ser desdeñadas o minimizadas, sino perfectamente valoradas y valorizadas por el Estado, es decir, por la sociedad en su conjunto.

Los CIDIn pueden operar con estructuras organizacionales flexibles, para contrarrestar tendencias burocráticas, diseñadas para trabajar por proyectos y para responder a los retos competitivos y de desarrollo económico de las instituciones del país y de las empresas que lo demanden. El producto de su funcionalidad deberá responder a las metas de la política pública orientada a la innovación, así como a los objetivos y aspiraciones de muchos profesionales y empresarios.

La característica principal de los CIDIn sería la formación de redes de innovación para la valorización de los conocimientos involucrados, con base en la generación de valor económico y su redistribución, el estímulo al crecimiento y desarrollo de innovaciones como actividad permanente y, por ende, el desarrollo económico de agentes del mercado y del país.

5.2.1. La empresa y los organismos gubernamentales como protagonistas



fundamentales de los procesos de innovación y los cambios en los centros de I&D tradicionales

El mundo económico globalizado ha implicado una serie de particularidades que deben tomarse en cuenta respecto de la forma como ahora es posible acelerar estratégicamente, desde los niveles macro, mezo y microeconómico, los procesos de innovación.

En los ámbitos académicos, gubernamentales e industriales del mundo desarrollado se ha reconocido que las empresas no innovan solas y que el conocimiento, en el sentido de acción transformadora, es el insumo fundamental de la innovación (Ver capítulo 2, Redes de Innovación -2.1.2.-). Por ello, este apartado se ocupa de identificar cuáles son los nodos de la gran red de innovación que están faltando en el sistema nacional, dado el esquema delineado a lo largo de los capítulos anteriores, donde los actores han sido los centros de investigación y el Estado Mexicano a través de los documentos normativos de las IES y de la Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación.

La identificación de perfiles específicos pertenecientes a los nodos de la gran red de innovación que es el Sistema Nacional de Innovación: empresas, universidades y organismos del Estado, se hizo a través de su ubicación en la literatura especializada basada en experiencias documentadas y desarrollos teóricos (Capítulo 2). El ejercicio exploratorio, con la investigación de campo, sirvió para la elaboración de una propuesta ilustrativa, en el entendido de que la red de innovación específica que se necesita para determinado objetivo debe constituirse con el conocimiento preciso requerido para alcanzarlo y que dicho conocimiento deberá integrarse desde las instituciones en donde se encuentre.

Asumir el problema de la innovación en México, a partir del diseño de espacios apropiados para ello, no pasa por forzar la naturaleza de las instituciones de investigación y desarrollo científico y tecnológico ya existentes, creadas para otros objetivos distintos a los que se quieren alcanzar ahora, puesto que, al menos en esta investigación, su importancia en el espectro de instituciones imprescindibles para los



procesos de innovación no queda excluida; sencillamente son fundamentales y ponerlos en riesgo o no apoyarlos decididamente sería un atentado a los propósitos de desarrollo del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación que ahora, en la práctica, pudiera limitar aún más el desarrollo científico en aras de “la innovación”.

Se trata de contribuir a crear ambientes y condiciones para dar cabida a las urgentes necesidades actuales que trascienden esos espacios de desarrollo académico y científico y a las inquietudes de muchos profesionales, especialistas, expertos, tecnólogos y técnicos especializados, de participar en un mercado dinámico y contribuir con su conocimiento a la generación de valor económico, conjuntándolo con las inquietudes innovadoras de las empresas y de organismos gubernamentales.

Dichas inquietudes deben coincidir con la demanda de conocimientos especializados de parte de las empresas y los organismos públicos que lo requieran, los que hayan hecho conciencia de la necesidad de vincularse con esos conocimientos para resolver y hacer posibles los planes de innovación que tienen ya elaborados, ya sea como aliados, como socios o como proveedores; y que, por ello, están dispuestos a recorrer el camino del desarrollo de la innovación y la tecnología, camino que es largo, tortuoso y de riesgos, pero muy estimulante, retador y satisfactorio, características propias de la innovación.

A continuación se exponen algunas directrices elaboradas a partir de ideas que se percibieron de distintas experiencias innovadoras en otros países en los que existen instituciones de Investigación y Desarrollo (I&D) orientadas a ese propósito de manera explícita o implícita y de la experiencia propia de la autora de esta investigación en la promoción de procesos de innovación.

Se evidencia la presencia de otros actores en la red de innovación, además de los centros de investigación y desarrollo y las empresas, actores en el nivel micro del sistema de innovación (las empresas, los centros, los grupos de investigación, los especialistas, etc.), así como actores en el nivel mezo (los organismos facilitadores) y en el macro, donde las grandes empresas que marcan el liderazgo económico de



las naciones, el gobierno y las universidades juegan el rol protagónico a través del diseño de las políticas públicas orientadas al estímulo de la innovación.

Una característica fundamental del proceso de innovación es que resulta de una práctica consciente, decidida y necesaria de las empresas o de organismos gubernamentales, como forma natural de ofertar en el mercado o de resolver problemas del sector público o atender necesidades, por lo que presentan todas las posibilidades de detonar procesos de innovación para el desarrollo de un nuevo proceso, producto, material o insumo. No se trata sólo de procesos que impliquen el concurso de nuevos conocimientos como los derivados de los centros de investigación, sino que puede tratarse de procesos que, al principio, involucren conocimientos tácitos que pueden ir requiriendo de estas complementariedades en etapas posteriores. Considerar, como dijo Druker (2004), partir de “soluciones simples a problemas reales”

En esa perspectiva, entonces, se puede asegurar que en México es posible construir todo un entramado de relaciones entre agentes de la innovación de distintos niveles, vinculados con el conocimiento avanzado de los centros de investigación y las instituciones de enseñanza superior.

Vale la pena recordar que, como comenta Radjou (2006), el modelo industrial de I&D del siglo XX, que dio cuenta del crecimiento de las economías, está empezando a desmoronarse frente a las nuevas fuerzas del mercado, exponiendo sus inadecuadas ineficiencias sistemáticas: elevados riesgos, desvinculación del consumidor, tasas de productividad bajas, crecimiento de las obsolescencias en las competencias y habilidades de los investigadores y contracción del fondo de talentos locales, lo que abre oportunidades para el desarrollo de centros de investigación y desarrollo de innovaciones (CIDIn) que atiendan necesidades puntuales de las empresas y de organismos gubernamentales que lo requieren.

Esto se explica porque los cambios en la I&D empresariales y el liderazgo en la colocación de nuevos productos, servicios y modelos de negocios, relevantes para el mercado, requieren que las competencias y habilidades de los centros de I&D



empresariales busquen convertir en fuentes de innovación a los consumidores, los socios comerciales, los empleados creativos dentro de la organización, a las organizaciones de tecnologías de la información que comprenden los negocios, y a los proveedores de servicios y conocimientos especializados, lo cual requiere una reorganización de los grupos de investigación e innovación, a partir de redes de innovación para el desarrollo de productos y servicios.

Mientras la nueva función de la I&D empresarial ayuda a las firmas a reinventar los modelos de negocios, cambiando la cultura de estos centros hacia la colaboración y adaptación al mercado, (Radjou N. 2006), también los científicos e investigadores orientados a la innovación, organizados en centros específicos para ello, pueden apoyar las demandas de las empresas y organismos gubernamentales, derivadas de estas transformaciones; asimismo, unos y otros pueden encontrar las posibilidades de desarrollar sus propias capacidades empresariales o innovadoras.

Los centros de I&D de las empresas se están transformando en agrupaciones de especialistas de alto nivel que interpretan y comprenden las tendencias de los consumidores, según los mercados específicos de las industrias a las que pertenecen, pero también incorporan los conocimientos de proveedores, empleados y trabajadores de cierto nivel y líderes funcionales; los conocimientos técnicos específicos, para concretar las soluciones demandadas, pueden derivarse de otros centros de I&D o CIDIn, diseñados específicamente para ofrecer el abanico de conocimientos necesarios para dichas soluciones, con la posibilidad de organizar los conocimientos aplicables por industrias, en forma vertical, o hacia distintas industrias, en forma horizontal.

De esta forma, los costos del desarrollo de nuevos conocimientos dirigidos al mercado se distribuyen entre distintos tipos de usuarios, para diferentes soluciones, en variadas empresas o industrias, y la productividad del trabajo científico, tecnológico e innovador, de los CIDIn, puede elevarse notablemente.

Las capacidades y habilidades de colaboración que deben desarrollar los centros de I&D de las empresas deben consistir en abrirse a todo tipo de conocimientos



necesarios para concretar las demandas del mercado, pero deben desarrollar la capacidad y habilidad de organizar redes de proveedores que se adapten con agilidad a las necesidades de los nuevos modelos de negocio.

La I&D de instituciones, empresas y CIDIn deberá armar cadenas de valor para la innovación que se adapten regularmente a nuevos planes de investigación, a redes de innovación globales, a una administración dinámica de portafolio de negocios, y con excepcionales y bien delineados procesos administrativos, como mencionó Radjou N. (2006).

5.2.2. Los actores de la innovación que parecen ocultos, las estructuras funcionales para la innovación y la cadena de valor de los CIDIn

Según las entrevistas a los directivos de los centros investigados (capítulos 3 y 4 de este trabajo), cuando atienden problemas de servicios tecnológicos, la gran mayoría de las veces no requieren hacer investigación adicional en términos de la frontera del conocimiento en sus áreas de trabajo, pero sí requieren de investigación específica respecto del problema a resolver, por ejemplo, de los procesos de negocio de los sectores a los que deben aplicar nuevos conocimientos para hacer más eficientes las operaciones, disminuir los errores, los desperdicios de materia prima o energía, afinar la precisión de tiempos y movimientos, manejar y controlar residuos peligrosos, desarrollar un nuevo producto o material para satisfacer determinada necesidad, etc.

A este tipo de investigador, actor de la innovación, le llamaremos **investigador-innovador**, porque estará dispuesto a trabajar a partir de la demanda de conocimiento para la solución de un problema por parte de una empresa u organismo gubernamental, o porque estará dispuesto a ajustar su invención a una demanda específica de un usuario; así también, porque será el que encabece el desarrollo comercial de alguna de sus invenciones originada o desarrollada en algún centro académico.

Entre el poseedor de conocimiento (investigador-innovador) y el usuario de la solución (cliente y promotor o creador de la innovación) se requiere un agente que pueda interactuar con ambos para lograr la adecuada y eficiente aplicación del



conocimiento, quien generalmente es personal del usuario de la solución, es decir, de la empresa o del organismo público interesado en una innovación. Se trata de un trabajador del conocimiento, con capacidades creativas e inquietudes tecnológicas al que llamaremos **agente endógeno vinculador creativo**, quien por su curiosidad tecnológica, siempre está atento a las novedades tecnológicas y a las posibilidades de aplicación interna. Todas las instituciones los tienen y si no los han identificado, deben aplicar políticas internas que les permitan abrir espacios para que este tipo de trabajadores se expresen. Ellos son quienes se comunican con entusiasmo con los poseedores del conocimiento capaz de desarrollar las soluciones que buscan.

En las empresas, o instituciones públicas o privadas de producción de bienes o servicios, permanentemente, existen oportunidades internas de innovación las cuales, incluso, una vez detectadas, se encuentran frente a la problemática de identificar a los poseedores de los conocimientos para desarrollarlas. Así, se aprecia la falta de agentes o actores que atiendan las necesidades de los usuarios de conocimiento avanzado y que los puedan vincular con los proveedores de dichos conocimientos. Se trata de los **poseedores de metaconocimiento**; aquellos que saben dónde ubicar y aplicar determinados conocimientos. Estos agentes se han desarrollado, generalmente, en la academia, pero han tenido amplia experiencia laboral en las empresas, y son quienes saben de los mecanismos necesarios para armar portafolios o carteras de conocimientos o activos intelectuales. Este tipo de agentes es indispensable en los CIDIn que se proponen, pero también existen en las empresas con activos intelectuales más valiosos.

Existe otro tipo de actor que está preparado para jugar el rol de facilitador o integrador de conocimientos que puede adquirir metaconocimientos muy rápidamente, también definidos como **facilitadores de la innovación** (Taplin, Ruth, 2005). Se trata de aquellos egresados de estudios sobre procesos de innovación quienes deberán tener el gusto por atender las necesidades de los usuarios de conocimientos para vincularlos con los generadores o poseedores de dichos conocimientos, o los poseedores de metaconocimientos, a partir de sus relaciones interinstitucionales. También son personajes clave dentro de las empresas porque



pueden impulsar los sistemas de gestión de la creatividad y la innovación para detectar oportunidades de desarrollo. Otro perfil de este tipo de personaje puede provenir de la vocación a la vinculación, dadas las habilidades personales de distintos profesionistas que en su experiencia profesional las han desarrollado.

Estos actores entienden el complejo marco de programas gubernamentales, la aplicación de formatos, las pruebas de productos y laboratorios, todo lo cual es necesario para estimar la viabilidad de los productos. Los facilitadores de la innovación pueden también sugerir socios potenciales de negocios, quienes pueden sumar su conocimiento al desarrollo del producto como proveedores potenciales o compartir la propiedad intelectual. Ellos cuentan con una red de contactos de investigación en compañías, institutos y universidades.

En los CIDIn también deberán participar los **especialistas en desarrollo de negocios**, quienes se encargarán de apoyar a las empresas en visualizar dónde se pueden colocar los productos desarrollados en nuevos usos y nuevos mercados, y sus alternativas de crecimiento de aplicaciones, pero quienes también podrán apoyar a los esquemas de consorcios con base en bolsa de patentes, para armar la perspectiva global que se les abre al conjunto de participantes alrededor de un contratista (Taplin, 2005). Estos consultores en desarrollo de nuevos negocios deberán trabajar para llevar a cabo las tareas específicas que a cada uno, según su especialidad, les compete (**analistas de oportunidades de negocio, especialistas en evaluación de proyectos de inversión, mercadólogos**).

Considerando la experiencia del proyecto CNLII, reportado en el Capítulo 2, aparece otro tipo de agente innovador: aquellos que pueden diseñar estrategias de largo alcance que visualicen los distintos usos a futuro y la derrama de oportunidades para muchos participantes, a quienes podríamos llamar **estrategas innovadores de sector**, vinculados a las distintas especialidades y subespecialidades que requieren los involucrados en megaproyectos, orientados al desarrollo de tecnologías o avances en éste nivel muy vinculados a los agentes mencionados anteriormente; ambos, miembros de los CIDIn que se proponen.



En experiencias de este tipo y junto con los estrategias innovadores de sector, se vislumbra claramente la necesidad de armar las cadenas de suministros como formaciones verticales que implican la relación con proveedores de otras industrias, las cuales son muy importantes porque presentan también oportunidades de innovación, indispensables para que la producción de los nuevos servicios o productos de la industria, objetivo de la estrategia sectorial, se cumpla.

El impacto de la innovación en niveles sectoriales obliga a toda la industria a renovar sus procesos, porque los requerimientos de las empresas líderes o de los corporativos hacen que los proveedores de las cadenas de suministros organicen más eficientes procesos y/o cambien los existentes, por lo que se genera la necesidad de rediseñar un conjunto de procesos en los que se involucran los proveedores miembros de otras industrias y los internos.

En este nivel del impacto de las innovaciones de empresas locomotoras hacia requerimientos de agentes indirectos, necesarios para la innovación, surgen **los especialistas en la administración de procesos** para su documentación, diseño y rediseño, quienes vinculan los procesos estratégicos con los de cadena operativa, los procesos auxiliares y los procesos habilitadores¹², así como los de cambio organizacional que sepan utilizar una serie de herramientas propias para este propósito, como bien expone Michael Krabbe (2007) en su experiencia sobre cómo incorporar las mejores prácticas en la cadena de suministros frente a avances tecnológicos. Se requieren, por supuesto, **especialistas en temas y trámites para transferencia de tecnologías, propiedad industrial e intelectual, patentes y modelos de utilidad.**

Por otra parte, los investigadores entrevistados para el desarrollo de esta investigación también comentaron que, en realidad, sus conocimientos son propicios para el desarrollo de tecnologías, pero como en México esta industria prácticamente no existe, entonces por ello no hay mucho campo donde aplicar. En este caso, los

¹² Metodología del Business Processes Institute, empresa especializada en el diseño de procesos de



agentes que hacen falta son los agentes endógenos vinculadores creativos, pero para empresas usuarias de conocimientos que desarrollan tecnologías, no sólo insumos, productos o servicios.

Generalmente estos agentes son trabajadores del conocimiento, originarios de países desarrollados o mexicanos empleados allá, quienes saben identificar el conocimiento generado por nuestros investigadores, necesario para el desarrollo de tecnologías.

La política adecuada en estas circunstancias debe estar orientada a atraer a esas empresas desarrolladoras de tecnologías para que se instalen en el país y generen empleos de elevados conocimientos e ingresos, los cuales pueden ser captados por egresados de las maestrías y doctorados de las instituciones académicas que, en la actualidad, tienen cada vez menos oportunidades en los centros de investigación y las universidades, que viven de becas de posgrado y que buscan seguir estudiando maestrías y doctorados para dedicarse a la docencia e investigación y formar parte del Sistema Nacional de Investigadores. Otra de sus alternativas es quedarse en el extranjero.

Tanto en las empresas, en sus centros de I&D, como en los CIDIn, es necesario trabajar para construir organizaciones que sean capaces de hacer innovación continua, para lo cual se necesita tener una cultura propicia para ello, que se base en prácticas muy flexibles de tiempo para la creación y el desarrollo de las ideas, pero que también considere que los tiempos de las empresas son muy distintos a los tiempos de los académicos.

Es necesario que al interior de los CIDIn prevalezca la cultura del trabajo industrial para el desarrollo de proyectos de innovación, lo cual requiere que los investigadores y administradores de proyectos de los CIDIn estén dedicados efectivamente a responder a las demandas de las empresas y se eviten confusiones entre el tiempo de investigación en los centros de I&D universitarios, la docencia, y los CIDIn.



Los investigadores-innovadores, administradores de proyectos, líderes de proyectos, consultores o especialistas de los CIDIn, podrían tener periodos dedicados a la I&D científico, así como a la docencia, como actividades alternativas en los mismos periodos; pero tendrían otros periodos de consultoría e I&D para innovaciones, vinculados a proyectos empresariales, si así lo desean.

Tal vez se podría pensar en 3 años para la investigación científica o aplicada y la docencia en sus escuelas, facultades o institutos o centros universitarios de I&D; y 2 o 3 años para la investigación aplicada y la innovación con las empresas en los CIDIn, con esquemas de remuneración distintos que alienten el trabajo de estos últimos 2 o 3 años, asociados al valor de las innovaciones, para después, poder aplicar al año sabático.

En los CIDIn se trata de constituir grupos de desarrolladores investigadores que estén dispuestos al cambio continuo, a plantearse retos y a lograr metas bien definidas y cuantificadas, para realizar el esfuerzo por nuevas ideas; profesionales que piensen diferente, procesos de trabajo en los que se verifican objetivos realmente logrados y formas salariales verdaderamente atractivas. (McGregor et al, 2007).

La planeación y gestión de la innovación consiste en diseñar estrategias, organizar las estructuras, procesos y recursos tales, que permitan la combinación de conocimientos que de manera regular den como resultado innovaciones, no como algo excepcional, lo que requiere capacidad de acción, movilidad de recursos, pero también certidumbre respecto de la actualización y capacitación permanente e ingresos estimulantes.

Los CIDIn requieren ambientes de trabajo que velen por la creatividad, y que ésta cuente con márgenes de acción y expresión amplios; requieren interlocutores o directivos institucionales atentos a sus ideas, demandas y necesidades.

Empresas y CIDIn deben verse también como posibles socios, dado que la innovación resulta de un verdadero convencimiento de la necesidad de compartir conocimientos entre los socios, y cuando las experiencias tienen éxito, éstas pueden



compartirse a través de la integración hacia otras firmas poseedoras del conocimiento complementario. Las empresas y los CIDIn deben ganar práctica en la conformación de alianzas, asociaciones, etc., en donde ambos, como socios, comparten riesgos.

En síntesis, se necesitan CIDIn cuya cadena de valorización del conocimiento, determinada por la normatividad y legislación, esté orientada al mercado, lo cual implica un enfoque flexible y multidisciplinario para la formación de diversos tipos de estructuras funcionales, alrededor de proyectos de innovación, que cuenten con la infraestructura de conocimiento y de procesos de negocios, que puedan responder a los retos que impone la globalización y la economía del conocimiento.

A manera de ejemplo, de la estructura de una cadena de valor orientada al mercado, de un CIDIn, se presenta el siguiente esquema 8. Se observa claramente cómo la cadena de valor está conformada por especialistas que puedan orientar los requerimientos de los empresarios o de agentes innovadores, para producir valor nuevo para el mercado, ya sea en forma directa con productos y servicios, o indirecta, mediante procesos.

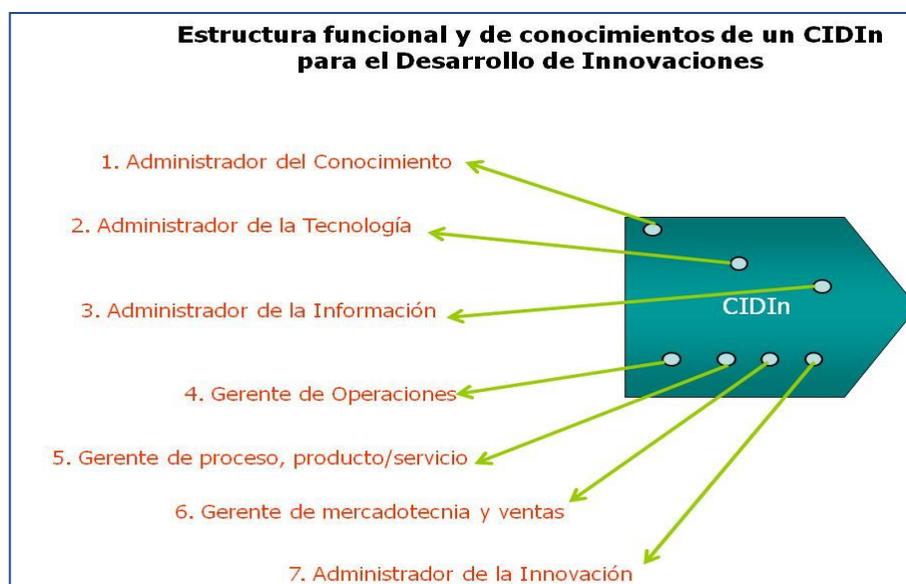
Cuando las empresas y organismos gubernamentales, agentes de la innovación, cuenten con personal más preparado y capacitado para desarrollar su creatividad y los productos de la innovación, dejarán de tener una actitud pasiva frente a los proveedores de servicios y tecnología, requerirán más conocimientos para su desarrollo tecnológico duro y blando y aprenderán a valorar el trabajo en redes de innovación.

La numeración secuencial del esquema 9 no es reflejo de perfiles más y menos importantes, todas son importantes, muestran el orden de este primer esquema, en el sentido de que la valorización del conocimiento parte de la administración del capital intelectual (1); para el desarrollo tecnológico (2); con un indispensable stock y flujo de conocimientos e información a manera de insumos (3); con una logística de organización que garantice la preparación del proceso de producción mediante un flujo de distribución y canalización de insumos eficiente(4); con métodos y técnicas



de producción eficaces dirigidos a la satisfacción de los requerimientos del mercado (5); considerando la importancia de la distribución del conocimiento generado para su reconocimiento y validación permanente en el mercado, mediante los proyectos de innovación de los que se sostiene el CIDIn; sabiendo negociar y comercializar el producto del conocimiento para lograr contratos permanentes (6) y sin perder de vista la importancia de estar atentos y trabajando ex ante con todas las oportunidades de innovación que se presentan en el ciclo normal de la producción de innovaciones y los servicios postventa (7).

Esquema 9



Fuente: Elaboración propia con base en conocimientos tácitos, 2009.

A partir de este sencillo esquema se puede estructurar funcionalmente la cadena de valor de los CIDIn. Cada perfil funcional refleja el tipo de actividades que debe atender el responsable de esa área en un CIDIn. Indica que cuando una empresa u organismo gubernamental, agente innovador, se acerca a un CIDIn, existirán los conocimientos necesarios, en cada una de las actividades estratégicas de valor que requiere cuidar y desarrollar la empresa o agente innovador, para hacer innovación.

Los CIDIn serán los espacios que los empresarios o agentes innovadores quieran tener para aprender a administrar los procesos de innovación en sus empresas y para desarrollar innovaciones a partir de redes de innovación. En el esquema 10 se



presenta la cadena de valor que se forma en el CIDIn a partir de un proyecto de innovación impulsado por una visión empresarial.

Esquema 10. Funcionamiento del CIDIn por proyectos de innovación impulsados por empresarios



Fuente: Elaboración propia con base en conocimientos tácitos, 2009.

En el orden del esquema 10:

1. El empresario o agente innovador sabe que se puede dirigir a un CIDIn para obtener el apoyo necesario para desarrollar la innovación que quiere o para encontrar una solución a su problema. Tiene dinero, está dispuesto a gastar, y sabe que en el CIDIn lo podrán atender para una consulta o para apoyarlo con el desarrollo de dicha innovación. Lo acompaña su **agente endógeno vinculador creativo**.

2. El departamento de administración de la innovación lo escucha, da respuesta a sus dudas y levanta un primer documento de requerimientos. Se reúne con todos los responsables de las demás áreas para exponer la problemática y para definir si ese CIDIn se puede hacer cargo de gestionar la innovación en puerta. El área de administración de capital intelectual llama a los **investigadores-innovadores** que tienen en cartera, que cubren el perfil de conocimientos requeridos, y les exponen la



problemática para saber si se interesan por preparar la propuesta de solución. Éstos solicitan apoyo al área de administración de la información y el conocimiento para sustentar su contextualización de la problemática y solución, y pueden solicitar entrar en contacto directo con el **agente endógeno vinculador creativo** para aclarar algunas dudas. Solicitan apoyo al área de gestión de la tecnología para ver la alternativa de ésta en el desarrollo de la innovación y la incorporan en la propuesta que están preparando. Consultan al área de logística para analizar la problemática respecto de la preparación y manejo de insumos necesarios para el proceso de producción de la innovación. El **administrador de proyecto**, organiza la propuesta técnica y económica, la consulta y afina con el departamento de comercialización, y la concluyen para presentación al cliente.

3. El área de comercialización y ventas prepara la presentación, una vez evaluada o trabajada por **analistas de oportunidades de negocio, especialistas en evaluación de proyectos de inversión, mercadólogos**, quienes comparten sus opiniones con el empresario y su equipo. Convince al cliente de que la propuesta es lo que necesita o en un proceso iterativo afinan la propuesta y se aprueba. Se le aclara que ahí mismo se puede gestionar el acceso a Fondos Públicos de apoyo a la Innovación.

4, 5, 6 y 7. Aprobada la propuesta y arreglados los trámites necesarios para empezar a trabajar, actividades a cargo del área de administración de la innovación (a donde pertenece el administrador de proyectos), incluyendo la selección de la figura jurídica que habrá de soportar dicha innovación, todos los departamentos empiezan a trabajar con los investigadores-innovadores para preparar la puesta en marcha de la investigación-innovación. En este proceso de preparación de la habilitación de la innovación, es cuando el **investigador-innovador (líder técnico del proyecto)**, junto con el **agente endógeno vinculador creativo (líder conceptual del proyecto y cliente)** contactan a los demás poseedores de conocimiento necesarios para formar los equipos de trabajo (**poseedores de metaconocimiento, estrategias innovadores de sector, expertos, especialistas, desarrolladores y poseedores de conocimiento tácito de las empresas**) y conforman las redes de innovación o

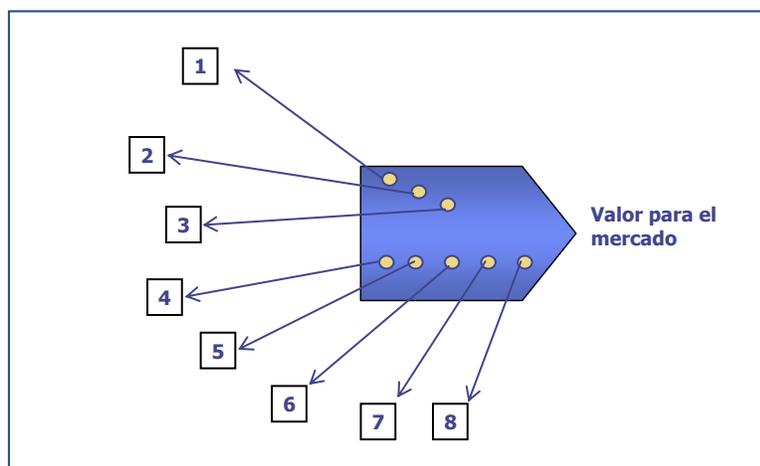


equipos de trabajo ya planeados durante la elaboración de la propuesta. Incorporan a un **facilitador de la innovación**, quien se hará cargo del seguimiento del proyecto desde el punto de vista ejecutivo, constituyéndose en el **líder ejecutivo del proyecto** y quien se coordinará con el **administrador del proyecto**.

8. Se desarrolla la investigación-innovación, con el apoyo de todas las áreas del CIDIn, de acuerdo con los requerimientos del proyecto específico y con el apoyo de los **especialistas en procesos** y los **especialistas de la calidad**. A partir de este momento, los **especialistas en propiedad intelectual** deberán empezar a gestionarla, de acuerdo con los términos del contrato.

Visto de otra manera, los distintos departamentos o áreas del CIDIn deberán cubrir las siguientes actividades:

Esquema 11. Actividades estratégicas de la cadena de valor del CIDIn



Fuente: Elaboración propia con base en conocimientos tácitos, 2009.

1. Administración de capital intelectual. El administrador del conocimiento debe:

Comprender la innovación que se solicita desarrollar para analizar los requerimientos de conocimientos que ésta requiere. Esta actividad la realiza en equipo con el **agente endógeno vinculador creativo** de la empresa solicitante.

Localizar a los poseedores de metaconocimientos quienes le apoyarán en la identificación de los poseedores de conocimientos requeridos.



Solicitar las propuestas de soluciones a los poseedores de conocimientos para la selección de investigadores/desarrolladores de las soluciones en coordinación con el **agente endógeno vinculador creativo**.

Solicitar la contratación del capital humano para el desarrollo de la innovación.

Estos trabajadores del conocimiento son los **investigadores-innovadores**, los investigadores tecnológicos, los investigadores consultores, los ingenieros y demás profesionales necesarios para la realización de los diseños y producción de las innovaciones, donde también participan los especialistas en procesos de negocios y de la industria.

2. Desarrollo Tecnológico y Administración Tecnológica. Para el desarrollo de una innovación es imprescindible ubicarla en el contexto de la gestión estratégica de la tecnología, porque la decisión de realizar una innovación en producto o servicio, depende, para su éxito, muchas veces, del desarrollo, adquisición, o arrendamiento de la tecnología para producirlos. En esta actividad son imprescindibles los **especialistas tecnólogos de la industria específica** (Rama, clase y actividad económica); los **desarrolladores tecnológicos**, los especialistas de procesos de gestión tecnológica y conocimientos específicos, para la toma de decisiones respecto del desarrollo o la adquisición de tecnología, quienes basados en la vigilancia, planeación, habilitación, protección e implantación de la tecnología, tomarán las mejores decisiones respecto de esta actividad estratégica.

3. Adquisición de insumos. Para el desarrollo de una innovación, la selección de insumos necesarios para producirla es toda una especialidad o conjunto de especialidades. Se requieren conocimientos e información muy amplia y especializada para la detección de los proveedores de insumos, por lo que se habla de productos y servicios de información y conocimientos para el desarrollo de proyectos de innovación, además de la habilidad de armar redes de innovación o de proveeduría alrededor de las cadenas de suministros. En esta tarea específica, vuelven a ser imprescindibles los **especialistas tecnólogos de la industria específica y los poseedores de metaconocimientos**.



4. Logística Interna. Una vez detectados a los proveedores de insumos, la formación de equipos para la organización del trabajo y la distribución de los insumos materiales y de conocimientos es indispensable, todo lo cual conforma las actividades propias del proceso de habilitación tecnológica. En esta actividad el **administrador del proyecto, el líder del proyecto y el líder tecnológico** deben saber ubicar y diseñar la logística de participación de consultores y especialistas; los **facilitadores de la innovación** son claves en esta actividad.

5. Desarrollo de proyectos en comunidades o redes de conocimientos. Una vez organizados los equipos de producción, el proceso mismo de producción y el control de calidad de los resultados de la producción son inseparables, lo cual conforma el proceso de producción de la innovación; pero también involucra las pruebas de la innovación mediante los prototipos funcionales e industriales. La programación de pruebas de verificación y validación de requerimientos forman parte del quehacer cotidiano de los procesos de producción de innovaciones. **Los especialistas en procesos y control de calidad** son indispensables, además de los **desarrolladores tecnológicos**.

6. En la distribución del producto o servicio, la adecuada entrega de producto o servicio está relacionada con la presentación, envoltura y empaquetado de acuerdo con los requerimientos del mercado. Su colocación depende de las características de los contratos y en ello participan activamente los **especialistas en temas y trámites para transferencia de tecnologías, propiedad intelectual, patentes y modelos de utilidad**, así como, con anticipación a la decisión de inversión, los **especialistas en desarrollo de negocios y planes de negocios, analistas de oportunidades de negocio, especialistas en evaluación de proyectos de inversión y mercadólogos**, porque esta es una actividad que no se realiza únicamente después de la producción del bien o servicio, sino que se hace antes de la toma de decisiones respecto del desarrollo de una innovación, ya que conforma parte del proceso de vigilancia tecnológica.

7. El proceso de comercialización de una innovación o del desarrollo de una



innovación también requiere de la participación de todos los especialistas del conocimiento que se han mencionado anteriormente, finalizando y recayendo la responsabilidad última en los **mercadólogos y especialistas en procesos de comercialización y ventas**, aún antes, también, de los propios desarrollos.

8. Asimismo, el seguimiento de oportunidades de innovación o de nuevas aplicaciones creadas depende de que el equipo multidisciplinario del CIDIn analice y estudie las oportunidades de innovaciones que se presentan luego de la producción e implantación de innovaciones, actividades a cargo del área específica de administración de la innovación, quienes con los que realizan la vigilancia tecnológica planean los proyectos futuros de gestión tecnológica y de innovación.

La conformación de estructuras para el desarrollo de innovaciones derivadas del desarrollo tecnológico responde a la comprensión y la toma de decisiones respecto de fenómenos de mercado, fenómenos sociales al fin, verdaderamente complejos. Valdrá la pena explorar distintas experiencias de cómo conformar CIDIn que respondan a las cambiantes exigencias del mercado, de acuerdo con el esquema comentado, pero definitivamente difieren de la idea de las UVTC porque consideran que la transferencia de conocimientos es multidireccional y no se refieren sólo a la búsqueda de clientes o socios para los CPI o las IES.

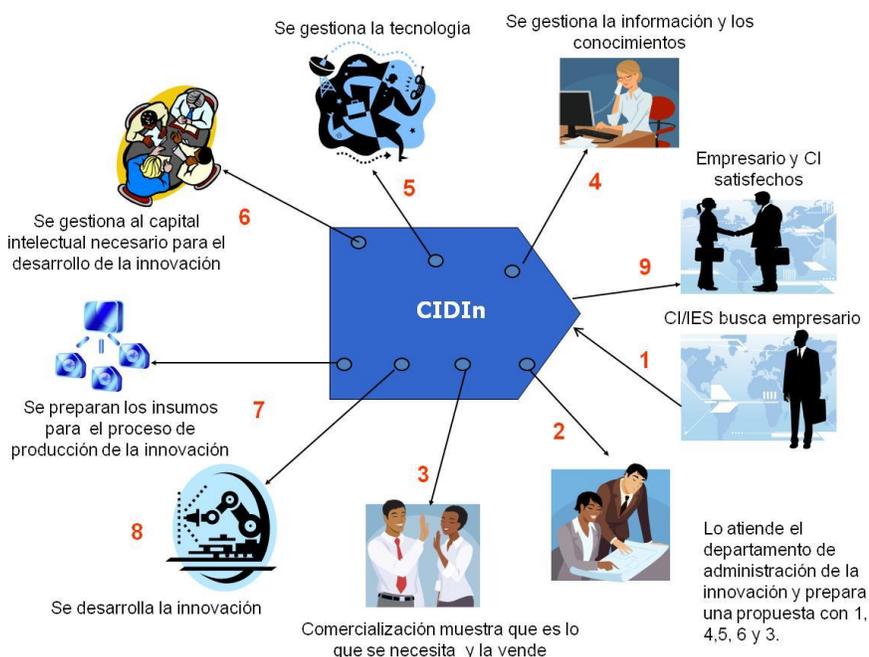
El esquema expuesto muestra cómo los CIDIn pueden ser estructuras flexibles formadas por una plantilla de especialistas que saben de la administración estratégica de la tecnología y la innovación, y por tanto, que están familiarizados y saben de la administración del conocimiento, la información, la tecnología, los procesos y los proyectos, y que forman Redes de Innovación para el desarrollo de un nuevo producto, proceso o servicio. En ese sentido, en efecto, los CIDIn se financian con el producto de los proyectos de innovación realizados mediante esquemas que permiten armar estructuras jurídicas y de capitalización de la inversión, dependiendo de los porcentajes de participación de ésta de los distintos agentes del mercado interesados en el desarrollo de las innovaciones, pero definitivamente no pueden quedar a la deriva; el esquema debe ser de recuperación de recursos y no de



conseguir recursos para empezar.

Los CIDIn se ven como estructuras flexibles porque apoyan a los empresarios y demás agentes innovadores interesados en el diseño y desarrollo de una innovación, desde la definición de ésta, hasta su producción y colocación en el mercado, ayudándolos a identificar, contratar y organizar a los especialistas para hacerlo en un proceso de aprendizaje y desarrollo cultural en favor de las redes de innovación y el desarrollo tecnológico; pero también apoyan a los investigadores científicos o de desarrollo tecnológico que desean transferir sus conocimientos a empresarios interesados a partir de innovaciones tecnológicas, según se puede observar en el esquema 12.

Esquema 12. Funcionamiento del CIDIn por proyectos de innovación impulsados por investigadores



Fuente: Elaboración propia con base en conocimientos tácitos, 2009.

Ésta es una visión que se propone de un centro que impulse la innovación y que apoye los potenciales que distintos agentes del mercado tienen en realidades económicas como las de países atrasados por falta de una clase empresarial más generalizada, innovadora y, por tanto, administradora del riesgo innovador.



Estas estructuras deberán tener un esquema de gobierno que permita la rotación de directores-habilitadores con tiempo suficiente para mostrar su propia visión y ejecución en pro de los objetivos del CIDIn, librando a estas estructuras de la política burocrática que permea a muchas instituciones de educación superior e incluso organismos empresariales.

La forma de gobierno debe tender a organizar estructuras democráticas de participación con base en el conocimiento y la experiencia, pero, también en la capacidad de cohesionar a distintos especialistas, expertos, y de trabajar en estructuras horizontales. Investigadores y empresarios, consultores especializados y facilitadores de la innovación pueden ser directores de estos CIDIn en un esquema formativo para todos los participantes.

Los CIDIn podrán participar en estructuras de propiedad mixta que funcionen en forma independiente de las empresas, las IES y los CPI, hasta que se constituyan nuevas empresas o las existentes adquieran los derechos de propiedad de los CIDIn derivados de determinados proyectos; no deben considerarse empresas más que como instituciones para la gestión de la innovación y la tecnología. Por ello, deben gestionar sus propios recursos para autofinanciar sus operaciones y trabajar conforme a las reglas de operación de los fondos que manejen, pero siempre con la seguridad de que su operación no dependerá de que se aprueben proyectos ya sea por parte de empresas o del CONACYT, otra diferencia respecto de las UVTC. Debe quedar claro que se trata de estructuras estratégicas no coyunturales.

La formación de estos CIDIn debe darse en la perspectiva de fomentar el aprendizaje colectivo y el desarrollo de habilidades de comunicación y trabajo en equipos multidisciplinarios, interinstitucionales, interestatales o internacionales; en suma, generando verdaderas comunidades de conocimiento para el desarrollo de innovaciones con impactos positivos en lo económico, social y cultural.



Capítulo 6

Conclusiones: Reformas institucionales para el estímulo y apoyo a la cadena de valorización del conocimiento orientada a la innovación.

En nuestros tiempos, la innovación debe ser una aspiración para recuperar la dignidad humana frente a la catástrofe social y material de la modernidad y el desaliento de la posmodernidad. La innovación no puede verse como el mecanismo para aprovechar económicamente el conocimiento científico que se ha logrado, debe ser la estrategia conducida para estimular un desarrollo económico integral donde la generación y distribución de valor, combinada con un crecimiento de la conciencia social hagan posible una sociedad menos injusta y depredadora¹.

En el terreno de las ciencias sociales, para cierto tipo de fenómenos como los relacionados con el comportamiento humano en colectividades, la investigación científica basada en técnicas y métodos de la interpretación del discurso puede proporcionar explicaciones que tienen valor de verosimilitud porque permiten comprender el problema planteado a partir de las explicaciones de los actores: esto es particularmente válido para el fenómeno de la innovación, en tanto resultado de la voluntad y acción de cierto tipo de agentes económicos.

A continuación presentamos las conclusiones que reflejan los resultados de la investigación realizada para obtener el grado de Dra. en Ciencias de la Administración, con especialidad en Innovación, Redes de Conocimiento y Tecnología, mediante la explicación que contribuye a comprender: ¿Por qué las actividades de los CITIC² se orientan poco a los procesos de innovación tecnológica?

6.1. Los CITIC participan poco en procesos de innovación porque no tienen esa orientación institucional ni tienen los estímulos necesarios para hacerlo.

¹ “El propósito de la actividad económica es acrecentar bienestar de los individuos, y las estructuras económicas que sirven a este fin son más dignas de estima que las que no lo favorecen” (Stiglitz J. 2002).

² Centros de Investigación en Tecnologías de Información y Comunicaciones.



Esta investigación concluye que los resultados de la Encuesta sobre Investigación y Desarrollo en Tecnología de Información y Comunicaciones, editada por el INEGI en el 2002 son aún vigentes en el sentido de que menos del 40% de los resultados de la investigación tiene prevista su comercialización ya que, según la entrevista realizada a los 13 CITIC del Distrito Federal (capítulo 4), en el 2007, esos resultados se ubicaron entre el 20 y 30%, cifras menores a lo obtenido por le Encuesta citada (capítulo 1).

El marco teórico desarrollado en este trabajo de investigación definió que los procesos de innovación se definen por una estrategia de innovación, redes de innovación y valorización del conocimiento (capítulo 2), lo cual permitió comprender que no hay una disposición institucional hacia la innovación en los CITIC, dado su perfil de origen.

Asimismo, ese esquema de análisis identificó “el papel de la Cadena de Valorización del Conocimiento en la forma como participan los CITIC en procesos de innovación”, uno de los dos objetivos específicos de esta investigación, y se comprobó que la orientación institucional hacia resultados académicos y no hacia la innovación, está claramente expuesta en los documentos normativos.

La comprensión de lo anterior resultó de la aplicación de métodos y técnicas cuantitativos y cualitativos de las ciencias sociales orientados a percibir en la investigación de campo la relación entre los resultados de la investigación científica producida por los CITIC (capítulo 3) y los resultados del análisis del discurso de los documentos normativos de las instituciones involucradas y de las entrevistas, lo que dió sustento a la explicación que contribuye a comprender el problema (capítulo 4).

De acuerdo con lo expuesto en el capítulo 4, la respuesta a la pregunta derivada del problema de investigación sobre la poca participación de los CITIC en procesos de innovación es por la cadena de valorización que los dirige hacia la academia y no hacia la innovación, lo que ha delineado el valor de desarrollo y el código de comportamiento institucional que los rige.

Esta cadena es indicativa de la actividad económica de los investigadores e instituciones donde se desempeñan porque el valor de desarrollo se ha construido sobre los valores académicos que dan sentido al código de comportamiento institucional de élite intelectual. La investigación encontró que la actividad académica es la misión de los CITIC, lo que en el contexto y entorno desarrollado conduce y



soporta estereotipos de un grupo social académico y científico; la innovación no forma parte de su razón de ser.

Con el trabajo exploratorio de tipo cuantitativo (capítulo 3) se pudo constatar que los productos y servicios de los CITIC para la sociedad son la enseñanza y la investigación científica; no obstante, la investigación exploratoria, teórica y de campo, de tipo cualitativo (capítulo 4), permitió comprender que las características del mercado de la cadena de valorización del conocimiento explican que los CITIC tipo A, 9 de 13, no tienen por qué enfocar sus esfuerzos a relaciones con la industria y los problemas de las empresas, en cambio, los CITIC tipo B1 y B2, 4 de 13, se desarrollan en función de la innovación tecnológica demandada por sus clientes.

Los CITIC tipo A producen valor para el mercado "académico y científico"; éste determina un comportamiento institucional que no los vincula con las necesidades reales y sentidas de las empresas; no obstante, también realizan servicios tecnológicos como actividad remanente. La formación de especialistas en estos CITIC responde al espíritu de difusión del conocimiento académico, y la investigación científica se concibe como una forma de alentar la producción de conocimientos de alcance mundial, lo que no necesariamente implica para la solución de los problemas de producción, distribución, comercialización y consumo del sector productivo y/o social en el país.

Mediante este trabajo se comprendió que la forma de participación de los CITIC en el sistema de producción de nuevos valores para el mercado nacional se relaciona con la normatividad y formas de estímulo al trabajo académico, de manera definitiva.

6. 2. Los servicios tecnológicos para empresas son la aportación de los CITIC a los procesos de innovación y oportunidad para un importante salto tecnológico de éstas.

Tomando en cuenta que el otro objetivo particular de esta investigación fue "Identificar la forma de participación de los CITIC en el D.F, en procesos de innovación", se organizaron los esquemas 5 y 6 (acápites 4.1.2. de esta investigación).

El esquema 5 para servicios tecnológicos, válido para todos los CITIC analizados, muestra que las actividades de valor empresarial a las que se dirige el conocimiento de los CITIC, en mayor proporción, son aquellas enfocadas a resolver problemas específicos de la cadena de valor de sus clientes, especialmente: operación, logística



interna, abastecimiento y logística externa. Sin embargo, se considera que esta participación no logra impactar la estrategia de innovación de las empresas, sino que las innovaciones tecnológicas son específicas para problemas puntuales.

Según indicadores de actividades científicas y tecnológicas del CONACYT (2010) y cálculos propios, entre 2001 y 2009, de 22,303 personas dedicadas a la I+D+I en el sector productivo, 12,043 son investigadores y 10,250 son técnicos y personal auxiliar de investigación, quienes en cierta proporción se vinculan con los CITIC para servicios tecnológicos como se vio en el capítulo 4.

Puede decirse que los 12,043 egresados de las instituciones de educación superior en Tecnologías y Ciencias de la Ingeniería con especializaciones, maestrías y doctorados (28%, 65% y 7%, respectivamente), en ese periodo, que trabajaron en el sector productivo, lograron dar respuesta a los procesos de innovación de las empresas.

Con la participación de los CITIC en su cadena de valor mediante los servicios tecnológicos, se presenta la oportunidad de que a través del servicio postventa se estimularan nuevos proyectos de innovación orientados por una estrategia permanente de desarrollo y cambio tecnológico, siempre que se tuviera la perspectiva de la administración estratégica en ambas instituciones (empresas y CITIC).

Al respecto cabe mencionar el papel del Infotec. Como se vio en el capítulo 4, Infotec dedica su conocimiento al uso estratégico de las TIC y esto lo ha hecho atendiendo a su carácter de centro CONACYT de servicios tecnológicos, por cierto no académico, aunque en los últimos años haya fortalecido esta línea de trabajo.

A través de los servicios tecnológicos Infotec ha contribuido con innovaciones al desempeño de instituciones gubernamentales sin haber logrado en ellas un impacto tal que se erija como ejemplo de lo que pueden hacer los centros de investigación en el proceso de cambio e innovación tecnológica.

Así, queda claro que puede haber innovación a través del uso de las TIC, sin que ello implique aplicaciones directas del desarrollo científico, como en el caso de Infotec y los CITIC tipo B1 y algunos tipo A; así como innovación mediante aplicaciones del conocimiento científico, como en el caso de los tipo B2 y algunos tipo A, sin que el impacto en las empresas o instituciones los ostente como líderes de su desarrollo.



El esquema 6, Conocimientos de los CITIC en la cadena de valor de servicios académicos (acapite 4.1.2. de esta investigación), refleja la orientación de la producción académica y científica para el mercado nacional e internacional. En ella, la mayor aportación de los CITIC a la sociedad mexicana es la formación de personal profesional académico.

La posibilidad de cambiar la estructura de la actividad de los CITIC entre la docencia y la investigación, el desarrollo tecnológico y el reforzamiento de los servicios tecnológicos o la producción de innovaciones para evolucionar hacia una participación más activa en procesos de innovación pudiera atribuirse a los efectos que en estos centros y en los distintos agentes del mercado tengan las reformas a la Ley de Ciencia y Tecnología, y los programas de apoyo a la innovación que de ella se deriven.

El resultado tendrá que medirse no sólo en un incremento sustancial de los ingresos de estos centros por servicios tecnológicos o innovaciones, sino, también, y sobre todo, de los vínculos más productivos que se generen entre los distintos actores del Sistema Nacional de Innovación que se movilicen.

6. 3. Los CITIC conforman un sistema de producción académica de autoconsumo nacional pero los conocimientos que producen son insumos para la innovación internacional por la cadena de valorización del conocimiento que los rige.

Por lo señalado en las conclusiones anteriores, la Cadena de Valorización del Conocimiento de los CITIC los ubica en un sistema de producción académica de autoconsumo nacional (esquema 13), debido a que el 56% de los egresados de los programas de posgrado, por nivel de estudios y campo de la ciencia, se orientaron a la producción de profesionales, especialistas y expertos, dedicados a la IyD en el mercado del servicio público y académico, según cálculos propios (con base en publicaciones del CONACYT, 2010).

De 2002 a 2010³ se produjeron 467,411 egresados de programas de posgrado, de los cuales 52,933 correspondieron al campo de Tecnologías y Ciencias de la Ingeniería. De ellos, la mayor proporción fueron egresados de maestría 35,253; luego especialistas 14,834 y, por último, 2,846 doctores (según cálculos propios con base en datos

³ Cifras estimadas para este último año.

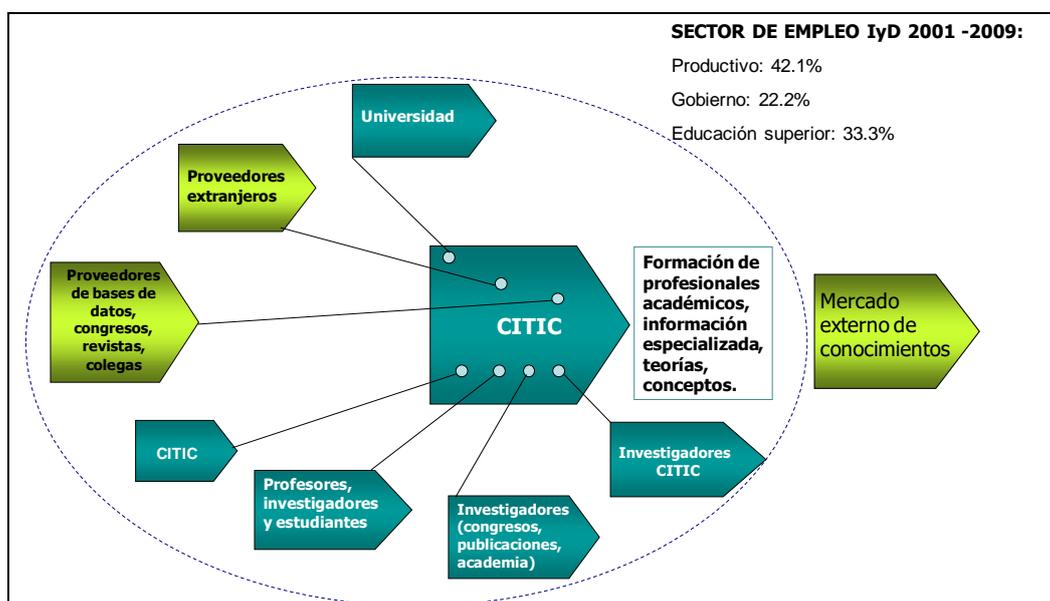


oficiales CONACYT, 2010). Las instituciones de educación superior y el gobierno se quedaron con 8,237 especialistas; 19,576 maestros y 1,581 doctores.

Para actividades de investigación y desarrollo, 15,892, son investigadores en el gobierno y las instituciones de educación superior y de ellos, 9,525 son investigadores de instituciones de educación superior en Tecnologías y Ciencias de la Ingeniería, que es el campo en el que se desempeñan los CITIC que se estudiaron.

La difusión científica nacional se orienta fuertemente al mercado internacional de los conocimientos a través de publicaciones y otras actividades de difusión que se les exige a los investigadores del Sistema Nacional, lo cual los convierte en importantes “proveedores honorarios” de conocimientos científicos que pueden ser aprovechados por empresas de “clase mundial” que demandan ese tipo de conocimientos por su elevado nivel de desarrollo tecnológico, pero cuya ubicación de producción de alto valor agregado, generalmente, no se encuentra en el país.

Esquema 13. Producción de autoconsumo nacional y para el mercado externo sin operaciones comerciales



Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de la investigación.

Se dice que el sistema es de autoconsumo porque, excepto las tecnologías y los insumos de información y conocimiento que provienen principalmente de fuentes extranjeras, las universidades y sus divisiones de posgrado proveen los recursos humanos para la producción académica, quienes se constituyen en la materia de transformación y son la fuerza transformadora de conocimientos en los centros.



Profesores y administrativos de los CITIC, organizan la logística interna para la producción de valores académicos, la logística externa para la difusión de los conocimientos generados y su “venta”, a través de los reconocimientos y puntajes que reciben por su participación en congresos, publicaciones, tesis, etc.. A manera de servicios posventa, los directivos e investigadores de los CITIC, utilizan su capacidad de negociación para relacionarse con los hacedores e implementadores de las políticas orientadas a la producción académico-científica.

Todo este sistema científico-académico está dirigido por las instituciones del Estado, cuyos principales consumidores son las instituciones gubernamentales y de educación superior, pero cuyos beneficiarios son, también, los agentes económicos externos, tanto los que captan el conocimiento a través de las publicaciones especializadas, los congresos, seminarios, etc., como los que cooptan y/o contratan directamente a los egresados en otros países y/o en grandes empresas transnacionales.

Dado el nivel de desarrollo científico-tecnológico de los contextos nacionales o transnacionales de estos captadores de conocimientos en el mercado global, ellos son capaces de transformar el conocimiento generado con recursos públicos en nuevas tecnologías y nuevos conocimientos, en la perspectiva de la prolongada dependencia tecnológica del país.

6. 4. El valor de desarrollo académico y científico sigue siendo rector de la Ley de Ciencia y Tecnología.

Los CITIC analizados presentan distintas formas de vinculación con diferentes agentes del mercado para la comercialización de sus conocimientos y con ello manifiestan distintas actitudes respecto de sus relaciones con la industria. Según se ha caracterizado en la tipología de CITIC encontrados, responden a un código de comportamiento institucional conformado por un conjunto de significados asociados a su origen y razón de existencia. Ese código de comportamiento forma parte y retroalimenta el código individual de los investigadores. Para el caso que nos ocupa, el valor de desarrollo académico conforma códigos de comportamiento institucional asociados al científico, experto, especialista, tecnólogo, consultor o técnico especializado. (Ver acápite 4.2.1).



Los CITIC producen la mercancía “*academia para la formación de profesionales, docencia e investigación*” y el principal comprador es el Estado. En esa estructura sociopolítica hace falta abrir espacios para que florezca o se exprese una nueva cultura en la que la innovación, basada en la producción científica, de como resultado un salto tecnológico que se requiere para utilizar el talento que se potencia en los centros de investigación (científica, tecnológica, de servicios tecnológicos) y en otros espacios y con otros agentes del conocimiento necesarios para la innovación. Hace falta difundir e impulsar el valor de desarrollo de la innovación expresado en redes de conocimiento multidisciplinarias alrededor de las actividades de la cadena de valor de productos y servicios para satisfacer infinidad de necesidades sociales y del mercado⁴.

Considerando las reformas a la Ley de Ciencia y Tecnología de junio de 2009, se evidencia el esfuerzo por delinear una estrategia de innovación de carácter nacional, fomentar redes de innovación y valorizar el conocimiento de raíces científicas y tecnológicas. Sin embargo, las reformas continúan enfatizando el papel innovador que debe jugar la ciencia y la tecnología como condición para que se vuelvan “productivas”, lo cual no depende de que los científicos y tecnólogos se encarguen de todo el proceso de innovación, sino del sistema nacional de innovación que opera.

Así, el Consejo General de Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación, en dichas reformas, muestra una estructura con una fuerte participación de la representación de órganos científico-académicos, y un menor peso empresarial, lo cual llama la atención porque si bien el desarrollo científico debe trascender los intereses empresariales para elevarse a nivel del interés del Estado y de la sociedad en su conjunto, el desarrollo tecnológico se ubica en el interés de la dinámica de la estrategia de crecimiento y desarrollo económico, con todas sus implicaciones socioculturales y de políticas públicas para lograrlo; y la innovación, que es la expresión económica más evidente del desarrollo socializado de la ciencia y la tecnología, hasta ahora, ha demostrado ser competencia fundamental del sector empresarial, según el sistema económico en el que se desempeña la sociedad mexicana.

En efecto, se requiere una estructura que asegure la vinculación entre los sectores, pero si el sector empresarial muestra poco dinamismo innovador como para absorber el

⁴ Entendiendo a la tecnología también como un producto o servicio.



conocimiento generado por la investigación científica, ¿cuál sería el mecanismo para atraerlo y dinamizarlo?

Si se considera que esta Ley regula las actividades de instituciones involucradas con la ciencia, la tecnología y la innovación, la ciencia debiera seguir una lógica de desarrollo determinada por las grandes preguntas del conocimiento en el país para su desarrollo estratégico, dentro de lo que se conoce como conocimiento científico universal. La tecnología, debe responder a las necesidades de la producción de bienes y servicios en el marco de la resolución de muchos problemas sociales, y la innovación debe enriquecer el desarrollo de la sociedad, todo lo cual conforma el estilo de desarrollo de una sociedad que se esperaría siguiera determinada estrategia de desarrollo nacional.

Por la estructura del consejo, la presencia del gobierno, a través de la figura de la Presidencia de la República y las Secretarías de Estado, muestra la importancia que para el más alto nivel de la sociedad representan la ciencia, la tecnología y la innovación; la Secretaría Ejecutiva, a cargo de la Dirección General del CONACYT da idea de un equilibrio entre la ciencia, por el lado de los intereses sociales y culturales, y la tecnología y la innovación, por el lado de los intereses económicos.

No obstante, es necesario lograr que tanto los intereses sociales y culturales como los económicos converjan en una nueva cultura en la que el valor de desarrollo de la innovación permee a las instituciones educativas y abra espacios para un nuevo código de comportamiento institucional que cohesione a todos los agentes de la innovación que se requieren (capítulo 5) para que en el país aflore una economía para el desarrollo con una sociedad menos desequilibrada e injusta.

6. 5. Los centros de investigación y desarrollo de innovaciones son una necesidad como organismos articuladores, intermedios, entre la investigación científica, el desarrollo tecnológico y las exigencias del mercado de los servicios tecnológicos.

En esta tesis se expone que la conformación de estructuras para el desarrollo de innovaciones debe responder a la estrategia nacional de innovación donde la ciencia y la tecnología endógenas son fundamentales; ello implica comprender y tomar decisiones respecto de fenómenos de mercado, fenómenos sociales al fin, verdaderamente complejos.



En la perspectiva delineada por las reformas a la Ley de Ciencia y Tecnología, el conocimiento desarrollado por esta investigación y la experiencia de la autora en la gestión de procesos de innovación, se propone conformar centros de investigación y desarrollo de innovaciones (CIDIn) que respondan a las cambiantes exigencias del mercado, de acuerdo con el esquema expuesto en el capítulo 5.

La propuesta explica cómo los CIDIn pueden ser estructuras flexibles formadas por un grupo de especialistas que saben de la administración estratégica de la tecnología y la innovación, el conocimiento, la información y los proyectos innovadores, que sean capaces de convocar a consultores de servicios tecnológicos, que contribuyan a formar redes de innovación con investigadores científicos y del desarrollo tecnológico, así como con distintos tipos de consultores especializados y empresarios, para un nuevo producto, proceso o servicio, e incluso innovaciones organizacionales.

Todos ellos, en conjunto, deben buscar la valorización del conocimiento en condiciones competitivas, porque se retroalimentan de las necesidades del mercado nacional e internacional, de bienes y servicios, y de los conocimientos tácitos y formales de todos los actores necesarios para la producción de innovaciones.

Los CIDIn se piensan como estructuras flexibles porque su función es apoyar a agentes innovadores mediante proyectos específicos para el diseño y desarrollo de una innovación, incluso desde la definición de ésta hasta su producción y colocación en el mercado, ayudándolos a identificar, contratar y organizar a los especialistas para hacerlo en un proceso de aprendizaje y desarrollo cultural a favor de las redes de innovación y el desarrollo tecnológico para el beneficio social, creando valor de mercado, puestos de trabajo y cuidando el medio ambiente.

Ésta es una visión que se propone de un centro que impulse la innovación, apoyado por el Estado, que produzca sinergias entre los potenciales que distintos agentes del mercado tienen para realizar innovaciones, y que las gestione en realidades económicas como las de países atrasados a falta de una clase empresarial más generalizada, innovadora y, por tanto, administradora del riesgo innovador. Estas estructuras deberán tener un esquema de gobierno libre de actitudes burocráticas que permea a muchas instituciones de educación superior e incluso organismos empresariales, que limitan la capacidad de acción propia del emprendedor.



La forma de gobierno de los CIDIn debe tender a organizar estructuras con base en el conocimiento y la experiencia, pero, también con la capacidad de cohesionar a distintos especialistas en pos de una innovación. Investigadores y empresarios, consultores especializados y facilitadores de la innovación pueden dirigir estos CIDIn en un esquema formativo para todos los participantes y de carácter horizontal movido por el liderazgo emprendedor.

Los CIDIn podrán participar en estructuras de propiedad mixta que funcionen en forma independiente de las empresas, las IES y los CPI, según lo que se expone en el capítulo 5; pero no deben considerarse empresas más que como instituciones para la gestión de la innovación y la tecnología. Por ello, deben administrar sus propios recursos, pero siempre con la seguridad de que su operación no dependerá de los proyectos que gestionen, aunque sean más que autosuficientes; debe quedar claro que se trata de estructuras estratégicas del Estado y no coyunturales.

La formación de estos CIDIn debe darse en la perspectiva de fomentar el aprendizaje colectivo y el desarrollo de habilidades de comunicación y trabajo en equipos multidisciplinarios, interinstitucionales, interestatales o internacionales; en suma, deben generar verdaderas comunidades de conocimiento para el desarrollo de innovaciones con impactos positivos en lo económico, social y cultural.

El error que puede presentarse en el nivel del gobierno, como agente ejecutivo de las orientaciones de Estado, es querer forzar a los centros de investigación científica y desarrollo tecnológico, que tienen ya una tradición y vocación en este sentido, como centros productores de innovaciones. Los organismos sociales, al igual que los humanos, nacen, crecen, se desarrollan y pueden cambiar en concordancia con la necesidad de sobrevivencia y adaptación al cambio de su entorno, en función de sus capacidades de entendimiento de la realidad, mutando según sus posibilidades. Forzarlos hacia la conducción de la innovación puede atentar contra el valor académico y científico que ha costado mucho esfuerzo y está dando frutos.

La política pública, en su papel orientador de las fuerzas nacientes, económicas y sociales, y de los cambios propios de la época, debe preocuparse por darles cabida en nuevas estructuras sin forzar que las existentes den resultados que pueden no corresponder a su origen, cauce y vocación. Las nuevas fuerzas deben coadyuvar a la formación de estructuras orientadas hacia objetivos distintos delineados por los nuevos



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MÉXICO



actores sociales y del conocimiento para recoger aspiraciones y concretarlas en formas distintas de producción y convivencia armónica en las que se desarrolle una cultura en pro de la innovación social.



BIBLIOGRAFÍA

- Abd R y Saad M. 2007. "The role of universities in the evolution of the Triple Helix culture of innovation network: The case of Malaysia". *International Journal of technology Management and Sustainable BDevelopment*. Volumen 6. Number 3. Intellect Ltd. (Pp. 211-225)
- Acworth E. 2008. "University–industry engagement: The formation of the Knowledge Integration Community (KIC) model at the Cambridge-MIT Institute". *Research Policy. ScienceDirect. Elsevier*. Septiembre.
- Almanza S y Hernández H. 2004 "Metodología de Redes Sociales". Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico-UNAM. Seminario Economía de la Ciencia y la Tecnología. Posgrado en Economía. FE.U N A M. México D.F.
- Alonso L, 1994 "Sujeto y discurso: el lugar de la entrevista abierta en las prácticas de la sociología cualitativa", en Juan Delgado y Juan Gutiérrez (coords.), *Métodos y técnicas cualitativas de investigación en ciencias sociales*, Síntesis, Madrid.
- Arechavala R y Díaz C. 2004 "Environmental demands and strategy construction in Mexican Research and Development Center" y "V. Estrategias de aprendizaje y construcción de capacidades de innovación". PICMET'06 Conference y Universidad de Guadalajara. 2006
- Ballina, F. 2000. "Teoría de la Administración, un enfoque alternativo". McGraw-Hill Interamericana Editores. México. D.F.
- Balzac, S. 2011 "Organizational Development, The McGraw-Hill Companies, Inc., EUA.
- Bammer G. 2008. "Enhancing research collaborations: Three key management challenges". *Research Policy. ScienceDirect. Elsevier*.
- Bassand, Michel, y Francois Hainard (1985). *Dynamique socio-culturelle régionale*, Laussane (Suiza): presses Polytechniques Romandes.
- Bianchi, Alvaro. Estado y sociedad civil en Gramsci. *Revista Herramienta* N° 34. Marxismo. Marzo 2007. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. <http://www.herramienta.com.ar/revista-herramienta-n-34/es-ta-do-y-so-cie-dad-ci-vil-en-grams-ci>, tomado el 04/08/2012
- Boardman C, Corley E. 2008. "University research centers and the composition of research collaborations". *Research Policy. ScienceDirect. Elsevier*.
- Boletín de Política Informática N° 4, 2003. INEGI



- Bruce T. y Abdelouahid T. (2008) "Beyond industry–university links: Sourcing knowledge for innovation from consultants, private research organisations and the public science-base". *Research Policy. ScienceDirect. Elsevier*. Septiembre.
- Callos J. 2007 "How to Grow in Stagnant Markets". 4hb.com: Wisdom and Life Skills. Copyright 2000, Ideabridge Consulting Group. Tomado de <http://www.4hb.com/08jdcgrowstagnantmark.html>, junio de 2008.
- Casas R. (2001), "La formación de redes de conocimiento. Una perspectiva regional desde México", (Coord.). Rubí (Barcelona), Anthropos, Instituto de Investigaciones Sociales, UNAM, México, p. 22.
- Casas R. (2003) "Redes de conocimiento regionales para las actividades de desarrollo tecnológico e innovación en las empresas". Ponencia presentada en la ciudad de Puebla en el II Seminario Internacional y VI Nacional, Territorio, Industria y Tecnología. "Innovación en la Sociedad del Conocimiento, Globalización y Estrategias Regionales.
- Coe N., Bunnell T. 2003 'Spatializing' knowledge communities: towards a conceptualization of transnational innovation networks". Blackwell Publishing Ltd & Global Networks Partnership.
- Collins J. y Porras J. (1996). Building Your Company's Vision. Harvard Business Review. Octubre de 1996.
- CONACYT, 2010. Indicadores de actividades científicas y tecnológicas. Edición de bolsillo.
- Contenido@Equilibrio Consultores S.A. Tomado de <http://www.equilibrio.ca/espanol/featurenetworks.html>, agosto de 2005.
- Cooper, R., & Burrell, G. (1988). "Modernism, postmodernism, and organizational analysis: An introduction." *Organization Studies*, 9.
- Cornella A, 2002. *Infonomía!. La gestión inteligente de la información en las organizaciones*. España. Deusto.
- Corona, L. 2005. "México: el reto de crear ambientes regionales de innovación". FCE, CIDE. México, D.F.
- Cowan R., Jonard N., Zimmermann J.B. 2007. "Bilateral Collaboration and the Emergence of Innovation Networks". *Management Science*. Linthicum:Jul. **Vol. 53**, Iss. 7.



- Dawkins, Richard (2000). El gen egoísta. Barcelona, Salvat Editores. Tomado de: <http://es.wikipedia.org/wiki/Meme>, el 19/03/2012
- De Castro, G.M. P.L. Sáez, J.E.N. López, R.G. Dorado (2007 "Knowledge Creation Processes: Theory and Empirical Evidence from Knowledge-intensive Firms", Palgrave Macmillan. 256 pp., ISBN:0230013627
- De Souza A. (1998). "Cultura Organizacional". P.A. &Partners. http://www.elprisma.com/apuntes/administracion_de_empresas/culturaorganizacional/default.asp
- Druker, P. "The discipline of innovation", *HARVARD Business Review*. 2004. **Vol. 82**. No. 8. 93-98
- Dussauge P, Hart S y Ramanantsoa B. (1992) "Strategic Technology Management". John Wiley & Sons. París, pp.67-84
- Dutrénit G, Garrido C y Valenti G. 2001 "Sistema Nacional de Innovación Tecnológica". Temas para el debate en México. UAM. p. 7
- Etzkowitz H. y Leydesdorff L. 1997. "Universities and the global economy. A triple helix of university-goverment- relations". Pinter Publishers, London y Washington.
- Foro Consultivo Científico y Tecnológico. 2006. "Proyecto: Bases para una Política de Estado en Ciencia, Tecnología e Innovación en México". Versión para comentarios.
- Freeman, C. 1987. Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan, Pinter, Londres.
- Fromm E, (1978), "¿Tener o ser?". Fondo de Cultura Económica. México, p. 22.
- Galindo J, Coordinador. 1998 "Técnicas de Investigación en Sociedad, Cultura y Comunicación". Ed. Pearson Addison Wesley. México,
- Geertz C., Clifford J. y otros 1991. El surgimiento de la antropología postmoderna. Gedisa, México.
- Geertz C.1973.The interpretations of culture. New York: Basic Books.
- Giménez G. 1996. Territorio y cultura. Universidad de Colima.
- González R. 2004 "Metodología de Redes Sociales". Grupo Sociedad y Biotecnología UAM-A. Seminario Economía de la Ciencia y la Tecnología. Posgrado en Economía. FE.U N A M. México D.F.



- Gray, Sidney. 1995. "Cultural perspectives on the measurement of corporate success". *European Management Journal*, Vol. 13, No. 3. 1995.
- Guido Biele, Jörg Rieskamp, Uwe Czienskowski 2008. "Explaining cooperation in groups: Testing models of reciprocity and learning". *Organizational Behavior and Human Decision Processes* 106 (2008) 89–105. ScienceDirect. Elsevier.
- GUNI, 2008. "La Educación Superior en el Mundo 3". *Educación Superior: Nuevos retos y Roles emergentes para el Desarrollo Humano y Social*. Ediciones Mundi Prensa. España. 409 pp.
- Haidar J, 1998 "Análisis del discurso" en Galindo, J. (Coordinador) 1998. *Técnicas de Investigación en Sociedad, Cultura y Comunicación*. Ed. Pearson Addison Wesley. México.
- Haidar J. 1998 "Relaciones Interdiscursivas". en Galindo, J. (Coordinador) 1998. *Técnicas de Investigación en Sociedad, Cultura y Comunicación*. Ed. Pearson Addison Wesley. México.
- Hellriegel, D. y Slocum, J. "Comportamiento Organizacional". Thompson, 10^a Ed., Revisión FCyA. UNAM.
- Hirsch-Kreinsen H., Jacobson D., y Robertson P. 2006 "'Low-tech' Industries: Innovativeness and Development Perspectives—A Summary of a European Research Project. Prometheus, Vol. 24, No. 1, March.
- Hofstede G. (1991). *Cultures and organizations*. London: McGraw-Hill. 1991.
- <http://www.conacyt.mx/> centros publicos de investigación. / ¿Qué es?
- <http://www.conacyt.mx/> Acerca del CONACYT / ¿Cuál es la meta?
- INEGI. "Sistema de Cuentas Nacionales de México". Cuentas de Bienes y Servicios 1988-1999, **Tomo II**.
- INEGI. "Sistema de Cuentas Nacionales de México". Cuentas de Bienes y Servicios 1995-2000, **Tomo II**.
- INEGI. "Sistema de Cuentas Nacionales de México". Cuentas de Bienes y Servicios 1996-2001, **Tomo II**.
- INEGI. "Sistema de Cuentas Nacionales de México". Cuentas de Bienes y Servicios 1997-2002, **Tomo II**.



- INEGI. "Encuesta sobre Investigación y Desarrollo en Tecnología de Información y Comunicaciones". 2002.
- INEGI. "Sistema de Cuentas Nacionales de México". Producto Interno Bruto Trimestral 2002-2004.
- Jasso J. y Torres A. 2008. "Innovación y gestión del conocimiento: debate y perspectiva empresarial en el mundo global", en Conocimiento e Innovación: retos de la gestión empresarial. Micheli J., et al, coordinadores. UAM, UNAM, PyV Editores.
- Jasso J. y Marquina L. 2013. "Innovación en los servicios. Problemática y reflexiones en el sector de la salud pública en México", en Dinámicas de Innovación y Aprendizaje en Territorios y Sectores Productivos. Del Valle M.C., et al, coordinadores. Instituto de investigaciones Económicas, UNAM.
- Jasso J. 2010. "Administración: Innovación, conceptos, prácticas y tendencias" en Innovación ante la Sociedad del Conocimiento. Disciplinas y Enfoques. Corona L. UNAM y PyV Editores.
- Johnson, W. y Medcof, J. 2007. "Motivating proactive subsidiary innovation: Agent-based theory and socialization models in global R&D". *Journal of International Management*, Dec2007, **Vol. 13** Issue 4, p472-487, 16p. [Derechos reservados Elsevier 2007]
- Kash, D.E. and Rycroft, R.W. 2000. Patterns of innovating complex technologies: a framework for adaptive network strategies, *Research Policy*, 29, 819-31.
- Kornblit A (coordinadora). 2007 "Metodologías Cualitativas en Ciencias Sociales. Modelos y procedimientos de análisis". Editorial Biblos. 2ª. ed. . Argentina. P. 9
- Krabbe, M. 2007 "Leverage supply chain. Innovation", *Industrial Engineer Diciembre*: 27, 26-29. Institute of Industrial Engineers. ProQuest Database.
- Krüger, Wilfred. 1996. "Implementation: the core task of change management". CEMS Business Riview 1, Kluwer Academic Publishers, Netherlands.
- León, J, 2007 "Vinculación y Transferencia de Conocimiento en las Organizaciones de Investigación y Desarrollo en Sonora: Un análisis desde la perspectiva de los investigadores." Tesis de Doctorado. Universidad Autónoma de Sinaloa. Programa Interinstitucional de Doctorado en Ciencias Sociales. Culiacán de Rosales, Sinaloa.
- Ley de Ciencia y Tecnología, 2002. CAPÍTULO VII, Centros Públicos de Investigación; Artículo 40



López S, Barrón D y Corona L (Coordinadores). 2006 “Políticas para la Innovación en México”. *Memoria del VII Seminario de Territorio, Industria y Tecnología*. Universidad Autónoma de Sinaloa. México.

Marcelo J. <http://www.tierramerica.net/2001/0408/acentos2.shtml>. 8 de abril del 2001.

Margulies N y Raia A. (1974). “Desarrollo organizacional: Valores, proceso y tecnología”. México. Editorial Diana. 795

Marx, K. "Contribución a la crítica de la economía política". 2008. www.ebdianoia.com/contemporanea/marx

Meta4 KnowNet. v3.2. 1998 “Gestión del conocimiento. Análisis funcional”. Meta4 Spain. S.A., Spain.

Mintzberg H. 1993. “La ideología y la organización misionaria”, en Mintzberg Henry y James Brian Quinn. *El Proceso Estratégico*. Prentice Hall Hispanoamericana, S.A., México, p. 395.

McGregor, J; McConnon, A.; Weintraub, A. (2007) “The 25 Most Innovative Companies: The leaders in nurturing cultures of creativity, in New York, Stanley Holmes in Seattle”. *Business Week*. New York: **May 14**, Iss. 4034, p. 52-60. Copyright © 2007 The McGraw-Hill Companies, Inc., All rights reserved. ProQuest Database.

Morgan R, Serino M. 2002 “Mapping human capital DNA: A new guideline for tomorrow's HR executive”. *WorldatWork Journal*. Scottsdale: Third Quarter 2002. Vol. 11, Iss. 3; pg. 42, 10 pgs

Negrín, E. 2003 “Las NTIC y su papel en la gestión del conocimiento como elemento clave para el desarrollo de organizaciones inteligentes en este mundo globalizado”. Facultad de Economía. Universidad de Camagüey. Cuba. Ponencias presentadas en la ciudad de Puebla en el II Seminario Internacional y VI Nacional, Territorio, Industria y Tecnología. “Innovación en la Sociedad del Conocimiento, Globalización y Estrategias Regionales”..

OECD 2000. “Science, Technology and Industry Outlook”

OECD 2002 “Measuring the Information Economy” Organization for Economic Cooperation and Development.

OECD 2008. “Information Technology Outlook”. Highlights.



- Olivares, E. 2003, "Tecnologías de la Información y la Comunicación, ¿centro y periferia de la integración?" Ponencias presentadas en la ciudad de Puebla en el II Seminario Internacional y VI Nacional, Territorio, Industria y Tecnología. "Innovación en la Sociedad del Conocimiento, Globalización y Estrategias Regionales"..
- Ortí A, 1986 "La apertura y el enfoque cualitativo o estructural: La entrevista abierta semidirectiva y la discusión de grupo", en García, F., Alvira F. e Ibáñez J. (eds.), *El análisis de la realidad social*, Alianza Editorial, Madrid.
- Porter, M. 1985. "Ventaja Competitiva". ECSA. Madrid, España.
- Pérez, C. 2004. "Revoluciones tecnológicas y capital financiero. La dinámica de las grandes burbujas financieras y las épocas de bonanza". Ed. S. XXI. México.
- Radjou, N. 2006. Does Corporate R&D Still Matter? *Research Technology Management*. Washington:Jul/Aug 2006. Vol. 49, Iss. 4, p. 6-7 (2 pp.)
- Ramírez D. 2006. "Capital intelectual: Algunas reflexiones sobre su importancia en las organizaciones" *Pensamiento y Gestión*, N° 23. Universidad de Manizales, Colombia.
- Research Policy, 2008. "Introduction to special section on university–industry linkages: The significance of tacit knowledge and the role of intermediaries. Editorial. Journal homepage: www.elsevier.com/locate/respol
- Rivas, L. 2006. "¿Cómo hacer una tesis de Maestría?". European Institute of Management, IPN y Taller Abierto. México
- Rivera G. 2007. "Cultura organizacional: nueva tendencia de la gerencia de recursos hacia la competitividad". <http://www.monografias.com/trabajos6/nute/nute.shtml>
- Rivera A. 2005. "Genética de las empresas". Tomado de [www.linkgerencial.com/articulos/genetica de las empresas.pdf](http://www.linkgerencial.com/articulos/genetica%20de%20las%20empresas.pdf), 23 de marzo de 2012.
- Roach, R. 2003 "Consortium Launches Networking Infrastructure Initiative". *Black Issues in Higher Education*, 07420277, 10/23/2003, **Vol. 20**, Issue 18. *Academic Search Premier*. EBSCO-CONACYT.
- Robles-Báez M. L. 1994 "Marx: Sobre el concepto de capital". Versión ampliada presentada en The Eastern Economic Association Annual Conference, Boston, Mass., Marzo de 1994. Profesor del Departamento de Producción Económica de la UAM-Xochimilco.



- RTM 2007. "Developing innovation networks-the art of interorganisational collaboration in high-technology innovation". Anonymous. *Research Technology Management* (RTM). Arlington: Mar/Apr. **Vol. 50**, Iss. 2, p. 71 (1 pp.)
- Roper S, Du J, Love J, 2008. "Modelling the innovation value chain". *Research Policy*. ScienceDirect. Elsevier.
- Rózga, R. 2003, "Desarrollo regional y economía basada en conocimiento: el caso de la región centro de México". Ponencias presentadas en la ciudad de Puebla en el II Seminario Internacional y VI Nacional, Territorio, Industria y Tecnología. "Innovación en la Sociedad del Conocimiento, Globalización y Estrategias Regionales".
- Sampere J, (2003), "Vinculación e innovación tecnológica: Un estudio de caso en los nuevos materiales". Ponencia presentada en la ciudad de Puebla en el II Seminario Internacional y VI Nacional, Territorio, Industria y Tecnología. "Innovación en la Sociedad del Conocimiento, Globalización y Estrategias Regionales".
- Sánchez, G. 2000 "Economía Basada en el Conocimiento: notas sobre los temas en debate",. SECyT, 2004-1. La referencia es del *Department of Commerce*, Digital Economy 2000, US Department of fCommerce, Washington D. C
- Sánchez G. y Campos G. (2003) "Modelos de vinculación en el estado de Puebla". Ponencia presentada en la ciudad de Puebla en el II Seminario Internacional y VI Nacional, Territorio, Industria y Tecnología. "Innovación en la Sociedad del Conocimiento, Globalización y Estrategias Regionales".
- Sartori-Democracia. (2012, february 07). Buenas Tareas.com. Retrived from <http://www.buenastareas.com/ensayos/Sartori-Democracia/3439489.html>. Tomado el 04/08/2012.
- Schein, E. H. (1984). "Coming to a new awareness of organizational culture". *Sloan Management Review*, 25 (2). Winter, 1984.
- Schein, E. H. (1992). *Organizational Culture and leadership* (2nd ed.). San Francisco, Josey-Bass.
- Schibany A, Polt W, (2001) "Innovative Networks". *Cooperation in Nacional Innovation Systems*. Science and Innovation. OECD.
- Schultz, M. and Hatch, M. (1996). "Living with multiple paradigms: the case of paradigm interplay in organizational culture studies". *Academy of Management Review*, Vol. 21, No.2.



- Selznick P. (1991), "El liderazgo en la administración", en Mintzberg Henry y James Brian Quin. *El Proceso Estratégico*. Prentice Hall Hispanoamericana, S.A., México, p. 45
- Segarra-Blasco A y Arauzo-Carod J. (2008) "Sources of innovation and industry–university interaction: Evidence from Spanish firms". *Research Policy*. ScienceDirect. Elsevier. Septiembre
- Shahid Y. 2008. "Intermediating knowledge exchange between universities and businesses". *Development Research Group, World Bank, 1818 H Street, NW, Washington, DC 20433, USA*. 2008 Elsevier B.V. All rights reserved.
- Sierra F. 1998 "Función y sentido de la entrevista cualitativa en investigación social". en Galindo, J (Coordinador) 1998 *Técnicas de Investigación en Sociedad, Cultura y Comunicación*. Ed. Pearson Addison Wesley. México.
- Singh, A. 2005. "Institutional Contexts for Scientific Innovation and Economic Transformation". University of Pittsburgh, Pittsburgh, PA, USA. *European Planning Studies* Vol. 14, No. 5, June 2006.
- Smircich, L. 1985. "Is the concept of culture a paradigm for understanding organizations and ourselves. In P. Frost, L. Moore, M. Louis, C. Lundberg, & J. Martin (Eds.), *Organizational culture*. Newbury Park, CA: Sage.
- Solleiro J. 2004 "Gestión del capital intelectual en centros de I&D". Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico. Documento Inédito.
- Solleiro J. 2006. "El sistema nacional de innovación y la competitividad del sector manufacturero en México". México. Plaza y Valdez Editores, UNAM.266
- Stiglitz J. 2002. Empleo, justicia social y bienestar de la sociedad. *Revista Internacional del Trabajo*, vol. 121, núm. 1-2. Copyright © Organización Internacional del Trabajo.
- Steward, T. A. (1997).- *La Nueva Riqueza de las Organizaciones: El Capital Intelectual*. Ed. Granica, Barcelona.
- Tappeiner G., Hauser Ch., Walde J. 2008. "Regional knowledge spillovers: Fact or artifact?". *Research Policy* 37 (2008) 861–874. ScienceDirect. Elsevier.
- Taplin, R. (2006) "The future looks bright with the right partners". *Managing Intellectual Property*, 09605002, Dec2005/Jan2006, Issue 155. Academic Search Premier. EBSCO-CONACYT



- Tecuanhuey S. E., 2008 “Red de Innovación para el desarrollo de Tecnología Educativa en el Sector Salud (Una experiencia de vinculación)”. Ponencia en el V Congreso Internacional de Innovación, Tecnología y Desarrollo Regional. Red de Innovación y Docencia sobre Innovación Tecnológica (RIDIT), Costa Rica, 2008.
- Terpastra Vern y David Kenneth (1985) The cultural environment of international business, 2nd Ed. Cincinnati, Ohio, South-Western Publishing, 1985.
- Thompson A., Jr. y Strickland A.J. III. (1998), “Dirección y Administración Estratégicas”. Conceptos, Casos y Lecturas. McGraw-Hill. México, p. 285.
- Thompson, John B., (1990). Ideología y cultura moderna. Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco.
- UAM, “Políticas operacionales para determinar mecanismos de evaluación y fomento de las áreas de investigación”. <http://www.uam.mx/legislacion/index.html>
- UNAM. Informe Ejecutivo 2006-2008 del Macroproyecto de Tecnologías para la Universidad de la Información y la Computación (MTUIC).
- Ursua N. y González J. (2006) ”Introducción a la filosofía de las leyes humanas y sociales. Ediciones Coyoacán. **No. 32**, 1ª. edición. México, 2006. P. 29.
- Van Rijnsoever F., Hessels L, Vandenberg R. (2008). “A resource-based view on the interactions of university researchers”. *Research Policy*. ScienceDirect. Elsevier. Septiembre.
- Vargas J. (2001). “La culturocracia organizacional de México”. Argentina. Argiropolis, Periódico de las Universidades de La Plata, Quilmas y Litoral. 240.
- Vargas J. (2007). “La culturocracia organizacional en México”, Edición electrónica gratuita. Texto completo en www.eumed.net/libros/2007b/301, tomado el 14 de mayo de 2012.
- Vega, L. 2003 “Atrás de la escena de la globalización: La convergencia de las tecnologías de la información”. Ponencia presentada en la ciudad de Puebla en el II Seminario Internacional y VI Nacional, Territorio, Industria y Tecnología. “Innovación en la Sociedad del Conocimiento, Globalización y Estrategias Regionales”. Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico, CIADET. Coordinación de Vinculación, Sección de Sistemas Tecnológicos
- Verbeeck H. (1999) “Innovative Clusters. Identification of value adding-production chains and their networks of innovation”. An international studies. Rotterdam.
- Viedma, J. y Alvarado, L., 2002. “Euroforum 1998”.



Villoro L. (2001) “Creer, saber, conocer”. Siglo XXI Editores. México, decimotercera edición, p. 279.

Yusuf S. (2008), “Intermediating knowledge exchange between universities and businesses”, *Research Policy. ScienceDirect. Elsevier*. Septiembre.



ANEXO 1

Los CITIC de la Encuesta del INEGI, 2001¹

Con objeto de dar continuidad a los estudios realizados en 19941, 1996 y 19972 por la Dirección General de Política Informática del INEGI en la materia, en el 2002 se aplicó la encuesta sobre investigación y desarrollo en tecnología de información, la cual integra la información de 34 centros de investigación (CI) de un total de 36. Esto representa una tasa de respuesta del 94%, y hace referencia a 313 proyectos de investigación.

Conviene aclarar que la encuesta, en su diseño, no obedece a un esquema de muestreo probabilístico, por lo que sus resultados son aplicables sólo al universo encuestado.

Centros de investigación

Se identificaron 36 centros y/o grupos de investigación en tecnología de información (TI) ubicados en 13 entidades federativas, de los cuales 12 son privados y 24 públicos. La mayor concentración geográfica continúa en el centro del país, principalmente en el Distrito Federal; escasamente en el norte y ausente en el sur, como ya se identificaba en el último estudio, el de 19973.

El 70.5% de los CI tienen una antigüedad mayor a los 11 años, pero resalta el hecho de que en el Distrito Federal existen centros de 30, 40 y más de 60 años, que en sus inicios se aplicaron en áreas de investigación tradicionales (ingeniería o ciencias exactas), y posteriormente incorporaron el área de la tecnología de la información.

En los CI restantes, el 29.5%, con 10 o menos años de antigüedad, se identifica que desde sus inicios trabajan en la especialidad de la informática.

CENTROS Y/O GRUPOS DE INVESTIGACIÓN EN TI POR ENTIDAD FEDERATIVA, 2001

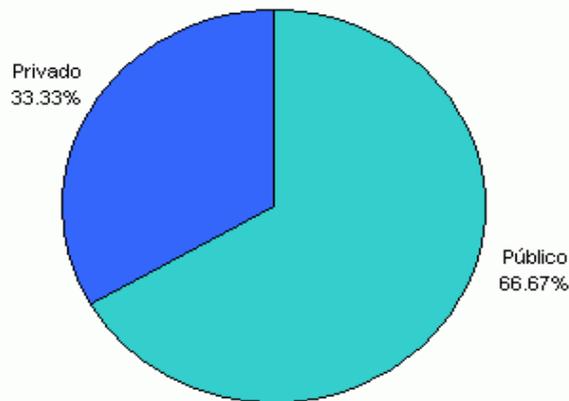
Entidad federativa	Cantidad	Sector		Antigüedad (años)						
		Público	Privado	0-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	+30
Baja California	2	2	0	0	1	0	0	0	1	0
Chihuahua	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0
Distrito Federal	13	10	3	1	0	3	2	3	0	3
Guanajuato	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0
Jalisco	2	1	1	1	0	0	0	0	0	1
México	2	1	1	1	0	0	0	0	0	1
Morelos	3	1	2	1	0	1	0	0	1	0
Nuevo León	3	0	3	0	0	1	2	0	0	0
Oaxaca	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Puebla	4	3	1	1	1	0	0	1	1	0
Querétaro de Arteaga	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0
Sinaloa	1	1	0	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d
Veracruz-Llave	2	1	1	2	0	0	0	0	0	0
TOTAL	36	24	12	7	3	6	4	5	4	5

Fuente: INEGI- Encuesta sobre Investigación y Desarrollo en Tecnologías de Información y Comunicaciones, 2002. Información de 34 centros de investigación, de un total de 36. NOTA: n.d. Dato no disponible.

¹ Boletín de Política Informática. Año XXVI, No. 4, 2003.



CENTROS DE INVESTIGACIÓN EN TIC's POR SECTOR SOCIAL, 2001



Fuente: Encuesta sobre Investigación y Desarrollo en Tecnologías de Información y Comunicaciones, 2002.
Información de 36 centros de Investigación.

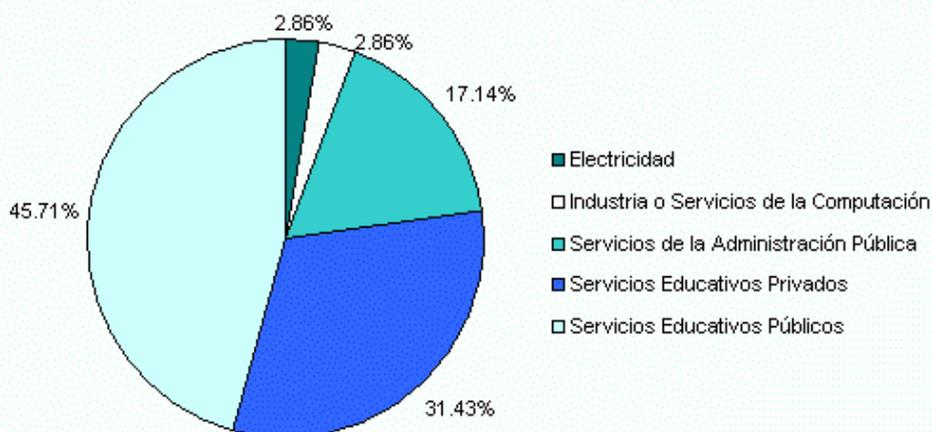
CENTROS DE INVESTIGACIÓN EN TIC's POR DEPENDENCIA INSTITUCIONAL, 2001



Fuente: Encuesta sobre Investigación y Desarrollo en Tecnologías de Información y Comunicaciones, 2002.
Información de 35 centros de Investigación en TIC's participantes.

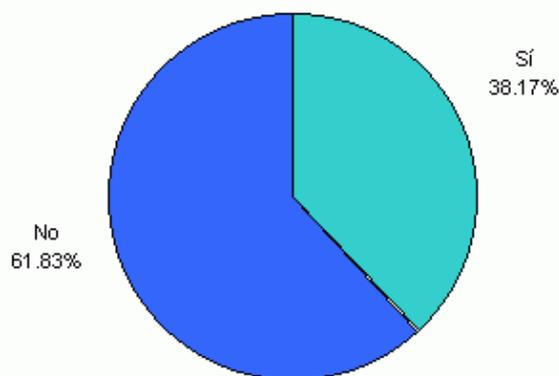


CENTROS DE INVESTIGACIÓN EN TIC's POR ACTIVIDAD ECONÓMICA DE LA INSTITUCIÓN DE LA QUE DEPENDEN, 2001



Fuente: Encuesta sobre Investigación y Desarrollo en Tecnologías de Información y Comunicaciones, 2002.
Información de 35 centros de Investigación en TIC's participantes.

PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN EN TIC's SEGÚN LA PREVENSIÓN DE COMERCIALIZACIÓN DEL PRODUCTO, 2001



Fuente: Encuesta sobre Investigación y Desarrollo en Tecnologías de Información y Comunicaciones, 2002.
Información de 335 proyectos de investigación en TIC's.



Requerimientos de los proyectos para llegar al mercado

	2001 (335 proyectos)
Futuro Inmediato	
Más desarrollo teórico	59%
Alianzas para su Uso y Difusión	53%
Uso en Sectores Económicos	
En centros de investigación	64%
En instituciones educativas	39%
En empresas comerciales	20%
En la industria del cómputo	19%
En la industria electrónica y telecomunicaciones	16%
En otras empresas industriales	12%
En la administración pública	9%
En la industria eléctrica	4%
En la banca	4%

FUENTE: INEGI. Encuesta sobre Investigación y Desarrollo en Tecnologías de Información y Comunicaciones, 2002





Anexo 2

Misión de los CITIC analizados

Grupo/Centro de Investigación	Misión
Fundación Arturo Rosenblueth	Participar activamente y por todos los medios posibles en el desarrollo científico, tecnológico, social y humano de la sociedad mexicana. Una organización en la que muchas instituciones confían por su alto compromiso social y de vinculación con las instituciones nacionales. Dedicada a la formación de especialistas de alto nivel para el desarrollo de sistemas y redes informáticas, así como a prestar servicios de consultoría en Informática, en el desarrollo de sistemas de información, en la integración de proyectos gubernamentales y empresariales y en la administración de proyectos tecnológicos.
IPN. Centro de Investigación y Estudios Avanzados. Departamento de Ingeniería Eléctrica.	Preparar investigadores y profesores especializados que promuevan la constante superación de la enseñanza y generar las condiciones para la realización de investigaciones originales en diversas áreas científicas y tecnológicas que permitan elevar los niveles de vida e impulsar el desarrollo del país. (Misión del CINVESTAV)
IPN. Centro de Investigación en Computación.	El Centro de Investigación en Computación (CIC) es un órgano del Instituto Politécnico Nacional (IPN), dedicado a: la investigación básica y aplicada, el desarrollo tecnológico y la formación de recursos humanos de excelencia académica en postgrado, en las áreas de Ciencias de la Computación e Ingeniería de Cómputo, acorde con los más altos niveles internacionales de calidad y competitividad, para atender y solucionar los problemas y las necesidades que planteen los sectores educativo, productivo y social , mediante la conformación y consolidación de grupos de investigación en los ámbitos nacional e internacional.
ITAM. División Académica de Ingeniería.	Formar profesionistas que cuenten con los valores, actitudes, conocimientos y habilidades necesarias para desarrollar, aplicar y administrar adecuadamente las tecnologías de información, comunicaciones, proceso y producto que permitan crear valor para las organizaciones y la sociedad. Desarrollar conocimiento riguroso y relevante sobre estas tecnologías y cómo aplicar estos conocimientos en la solución de problemas para promover un mayor progreso y prosperidad en la sociedad. Difundir el uso de la tecnología de vanguardia y crear conciencia del papel estratégico de la tecnología en las organizaciones.
UNAM. Facultad de Ciencias	Fines: Formar científicos en las áreas de actuaría, biología, ciencias de la computación, ciencias ambientales, manejo sustentable de zonas costeras, física y matemáticas, realizar investigación y la difusión de ésta , y hacer la divulgación que permita elevar sustancialmente la cultura científica del país, en estricto apego a los principios de libertad de cátedra e investigación, y procurando fomentar y fortalecer el espíritu crítico y reflexivo, aunado al compromiso social, en el desarrollo de la ciencia y la cultura.
UNAM. Facultad de Ingeniería. DEP. Ciencia e Ingeniería de la Computación. Ingeniería de sistemas.	Introducción: Centro de excelencia en investigación y docencia en el área de Computación. Así la misión del programa de Posgrado en Ciencia e Ingeniería de la Computación, de la UNAM, es formar expertos capaces de aplicar las tecnologías de manejo de la información en áreas estratégicas, tanto en aspectos prácticos como de investigación. Para ello, se estudian las herramientas teóricas que formalizan el procesamiento de datos en sistemas dinámicos y complejos. En particular se tienen dos niveles de conocimiento y profundidad, maestría y doctorado. INGENIERIA EN SISTEMAS (MISION) Formar de manera integral recursos humanos e Ingeniería, realizar investigación acorde con las necesidades de la sociedad, y difundir ampliamente la cultura nacional y universal.
UNAM. Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y Sistemas. Depto. de Ciencias de la Computación	Garantizar la existencia de grupos de investigación en matemáticas aplicadas, ciencia e ingeniería de la computación y los sistemas, para lograr que estas disciplinas se mantengan actualizadas y se enriquezcan, contribuyendo de esta manera al conocimiento universal de las mismas. Además, se pretende que proporcionen, tanto al Subsistema de la Investigación Científica como al resto de la comunidad universitaria y a la sociedad, los medios necesarios para acceder a dichos conocimientos.
UNAM. Instituto de Fisiología Celular.	Acerca de nosotros. Bright and talented aspiring scientist will find opportunities for studies that lead to a Ph. D. degree in Biomedical Sciences issued by the Universidad Autónoma de



Computo	México (UNAM) or postdoctoral training, both with the highest international standards.
UNAM. Instituto de Geofísica. Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica y Percepción Remota (LSIGyPR)	El Instituto, mediante su Unidad de vinculación, incentiva la investigación dirigida con el objetivo de contribuir al desarrollo e innovación tecnológica de la industria y el sector gubernamental y a la solución de los grandes problemas nacionales, teniendo como metas: Integrar el conocimiento a la estructura de mercado nacional y la competitividad de las empresas. Participar en los sistemas de innovación en México vía redes de colaboración y/o consorcios. Producir sinergias y circuitos interinstitucionales en la generación del conocimiento. Nuestro propósito es crear nichos de colaboración con las empresas y el sector público y social para poner el conocimiento científico al servicio de la sociedad, transformarlo en innovaciones tecnológicas y establecer alianzas estratégicas de beneficio mutuo.
UNAM. Instituto de Geografía. Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica y Percepción Remota (LSIGyPR)	Organizar, llevar a cabo y difundir investigaciones científicas originales , tanto básicas como aplicadas, encaminadas al conocimiento del territorio y sus recursos naturales, sociales y económicos, considerando su aprovechamiento actual y potencial. *Fortalecer los vínculos de la institución con la realidad del país y sus problemas, con el fin de contribuir en la formulación de alternativas de solución a los mismos. *Participar, junto con otras dependencias de la UNAM, otras universidades e instituciones de carácter oficial y privado, en el desarrollo de proyectos de investigación conjunta de acuerdo con las políticas de investigación y desarrollo del propio Instituto, en lo particular, y de la UNAM, en lo general. *Colaborar con otras dependencias, tanto de la UNAM, como del país e internacionales, en programas docentes, de acuerdo con las políticas de desarrollo académico del propio Instituto, en lo particular, y de la UNAM, en lo general. *Formar personal altamente calificado en las áreas de investigación científica y humanística, técnica y docente, de acuerdo con las áreas de especialidad del Instituto. *Proporcionar, en las áreas que desarrolla el Instituto, asesoría científica, técnica y docente a instituciones de investigación, enseñanza, de servicio público y privado que así lo soliciten, de acuerdo con las políticas del Instituto y la disponibilidad del personal. *Promover la divulgación de los resultados de la investigación geográfica, utilizando medios impresos y electrónicos, conferencias y otras acciones complementarias y alternativas que sean pertinentes. *Promover el intercambio de investigadores nacionales y extranjeros en los campos afines a las actividades de investigación y docentes del Instituto. *Participar en otras actividades académicas previstas en la Legislación Universitaria, aquí no especificadas.

**Anexo 3****CITIC y sus líneas de investigación a través de sus páginas Web**

Centro de Investigación	Líneas de investigación
IPN. Centro de Investigación y Estudios Avanzados. Departamento de Ingeniería Eléctrica.	1. Fundamentos Teóricos de la Computación e Inteligencia Artificial. 2. Bases de Datos, Ingeniería de Software y Sistemas de Información. 3. Programación de Sistemas. 4. Sistemas Digitales y Arquitectura de Computadoras
IPN. Centro de Investigación en Computación.	Inteligencia artificial; sistemas de información y bases de datos; Cómputo paralelo y distribuido; Sistemas computacionales. Biblioteca
UAM-Azc.División Ciencias Básicas e Ingeniería	Inteligencia artificial *Sistemas distribuidos *Ingeniería de software *Programación paralela *Balance de carga *Algoritmos distribuidos *Evaluación de rendimiento de Clusters * Tolerancia a fallas *Modelos de coherencia *Middleware *Componentes *Protocolos de comunicación para aplicaciones multimedia *Transferencia de medios a tiempo restringido de presentación (streaming) *Aplicaciones multimedia distribuidas a tiempo restringido de presentación *Aplicaciones de telemonitoreo y monitoreo *Calidad de servicio en el Internet *Teoría de gráficos.(gráficas de clanes y dinámica de gráficas) *Complejidad computacional(secuencial, distribuida y paralela) *Algoritmos de compresión y encriptación *Diseño e implementación de sistemas y lenguajes de tratamientos de estructuras combinatorias *Máquinas virtuales
UAM-Izt. División Ciencias Básicas e Ingeniería.	*Redes de computadoras.*Sistemas Distribuidos.*Sistemas Inteligentes.*Sistemas de Comunicación Digital.*Ingeniería de Software
UNAM. Facultad de Ciencias	Física Computacional
UNAM. Facultad de Ingeniería. DEP. Ciencia e Ingeniería de la Computación. Ingeniería de sistemas.	Vincular a la Facultad con instituciones nacionales y extranjeras que realicen investigación en ingeniería.
UNAM. Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y Sistemas. Depto. de Ciencias de la Computación	Diseños combinatorios; Inteligencia artificial: Construcción de redes genéticas con verificación de modelos. Razonamiento diagramático. Reconocimiento de voz en español. Sistemas conversacionales multimodales con español hablado. Sistemas multimodales y robótica móvil. Visión computacional; Procesamiento de imágenes y reconocimiento de patrones: Análisis de imágenes de retina. Criptografía óptica. Imágenes de microscopía electrónica. Reconocimiento de objetos. Reconocimiento de símbolos mesoamericanos.Reconocimiento de símbolos mesoamericanos. Representación y análisis de objetos tridimensionales.
UNAM. Instituto de Geofísica. Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica y Percepción Remota (LSIGyPR)	Durante el tiempo que lleva trabajando el Instituto de Geofísica se han desarrollado nuevas disciplinas y grupos de trabajo que corresponden no solo con los grandes avances del conocimiento global de las Ciencias de la Tierra sino también con el de los diversos cuerpos del Sistema Solar. Entre ellas se tiene el desarrollo del campo de las ciencias planetarias y espaciales, los grupos modernos de exploración geofísica, percepción remota (manejo de imágenes satelitales, sistemas de posicionamiento global), paleomagnetismo y tectónica, geocronología y geoquímica isotópica, estudios



	paleomambientales, entre otros.
UNAM. Instituto de Geografía. Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica y Percepción Remota (LSIGyPR)	Áreas de Especialidad: Geografía Económica, Física y Social. Laboratorio de Análisis Físicos y Químicos del medio Ambiente. Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica y Percepción Remota

Fuente: Elaboración propia con base en información de las páginas Web de las instituciones. Las instituciones que no aparecen no tienen estos datos.

**Anexo 4****CITIC y sus productos y servicios a través de sus páginas Web**

Centro de Investigación	Productos y servicios
Fundación Arturo Rosenblueth	Licenciaturas, Maestrías y Diplomados. Actualización Tecnológica. Sistemas de Información: Sistemas de Información Geográfica (SIG); Desarrollo de Sistemas de Información y Cómputo. Consultoría Empresarial: Gestión y Administración del Conocimiento; Administración de Proyectos Tecnológicos; Actualización Tecnológica
IPN. Centro de Investigación en Computación.	El CIC es sin duda la alternativa ideal para los diferentes sectores de la sociedad que requieran de servicios educativos y tecnológicos relacionados con las ciencias de la computación e ingeniería de cómputo. Para las empresas, es su aliado tecnológico para satisfacer sus necesidades prioritarias en el manejo de sistemas de información, bases de datos, modelado de escenarios virtuales, geoprocésamiento y sistemas de información geográficos (GIS), sistemas digitales, control automático, visión por computadora, y cómputo de alto rendimiento entre otros. Programas académicos: Maestría en Ciencias de la Computación, Maestría en ciencias en ingeniería de cómputo, Doctorado en Ciencias de la Computación, Especialización en Ciencias de la Computación, nuevo enfoque y sistemas abiertos.
ITAM. División Académica de Ingeniería.	Departamentos Académicos: Computación; Sistemas Digitales.
UAM-Azc.División Ciencias Básicas e Ingeniería	Licenciatura en Ingeniería en Computación; Licenciatura en Ingeniería Electrónica
UAM-Izt. División Ciencias Básicas e Ingeniería.	Ingeniería Electrónica, Computación, Maestría en Ciencias y Tecnologías de la Información
UNAM. Facultad de Ciencias	Licenciatura Ciencias de la Computación.
UNAM. Instituto de Geofísica. Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica y Percepción Remota (LSIGyPR)	Servicio sismológico nacional, magnético y mareográfico. Además dirigidos a la industria: Minera, de la construcción, Energética, Manufacturera. A las instituciones del Estado: Protección Civil, Desarrollo Urbano y Regional, Planeación, Desarrollo de la Educación Superior y de Posgrado. Los proyectos pueden ser específicos por cada servicio o integrales contemplando el desarrollo de varios de ellos de manera conjunta, garantizando la interpretación rigurosa y correcta de nuestros resultados para que sean un apoyo efectivo en la toma de decisiones de la empresa o dependencia de gobierno. Nuestros principales campos de acción son: Aguas subterráneas y pozos. Exploración profunda. Exploración somera. Contaminación. Caracterización de materiales. Mapas de riesgo y cartografía. Geoquímica. El uso y desarrollo de la informática especializada y la adquisición e interpretación de imágenes de percepción remota para el análisis multicomponentes de los datos geofísicos; como investigación aplicada.
UNAM. Instituto de Geografía. Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica y Percepción Remota (LSIGyPR)	Percepción Remota Marina. Adquisición y análisis de información contenida en imágenes de satélite de los mares y océanos, principalmente de México, y sus aplicaciones. Percepción Remota Alternativa. Investigación y desarrollo de tecnología sobre sensores y plataformas para la adquisición de información relativa a la superficie terrestre, y sus aplicaciones. Monitoreo de recursos naturales. Investigación sobre el estado de los recursos de vegetación, agua, atmósfera y detección de recursos minerales mediante imágenes de satélite y sus aplicaciones. Procesamiento digital de imágenes. Desarrollo e investigación sobre métodos y técnicas de procesamiento digital de imágenes para la extracción semiautomática de rasgos contenidos en imágenes de satélite y fotografías aéreas. Análisis espacial. Investigación sobre métodos y técnicas de procesamiento de información geográfica.



	<p>Cartografía digital y visualización. Desarrollo e investigación de métodos y técnicas para la presentación de información espacial en línea. Visualización de procesos espacio-temporales en 2 y 3 dimensiones.</p> <p>Administración de acervos de información geográfica en red. Desarrollo de métodos de búsqueda en los acervos, estándares de documentación, protocolos de intercambio de información e integración de redes de servidores de datos geoespaciales.</p> <p>Modelamiento espacial. Estudio de técnicas, métodos y algoritmos para la representación, modelación y simulación de procesos espaciales.</p> <p>Sistemas de soporte de decisiones espaciales. Estudio de técnicas para el diseño e implementación de aplicaciones geográficas, con el fin de incorporar la información espacial, de manera eficiente, en los flujos normales de trabajo dentro de las instituciones.</p> <p>Infraestructura de datos espaciales. Estudio y desarrollo de métodos para estandarizar, organizar y difundir los acervos de datos espaciales, para fomentar la reutilización y facilitar el intercambio de información geoespacial.</p>
Universidad La Salle. Dirección de Comunicación y Sistemas.	Licenciatura y maestría en Cibernética y en Sistemas Computacionales. Energía Eléctrica y en Sistemas Electrónicos. Informática. Logística y Negocios Electrónicos. Maestría en Energía Eléctrica y en Sistemas Electrónicos. Maestría en Tecnologías de la Información.

Fuente: Elaboración propia con base en información de las páginas Web de las instituciones. Las instituciones que no aparecen no tienen estos datos.

**Anexo 5**

CITIC y sus campos de conocimiento a través de sus páginas Web

Centro de Investigación	Campos del conocimiento
Fundación Arturo Rosenblueth	LICENCIATURAS: Informática administrativa *Ingeniería en computación *Sistemas informáticos. MAESTRÍAS: Ciencias de la computación *Sistemas de información (Administración de la tecnología informática) *Computadoras en la educación. DIPLOMADOS: Telemática *Redes de computadora *Sistemas de información *Seguridad y privacidad de la información *Desarrollo de soluciones .NET *Webmaster *Ingeniería de software * Auditoria Informática *Admon. de proyectos tecnológicos.
ITAM. División Académica de Ingeniería.	DEPARTAMENTOS ACADÉMICOS: Computación *Sistemas Dígitaes *Ingeniería Industrial y Operaciones. INGENIERIAS: Computación *Telemática *Industrial. MAESTRÍAS: Tecnologías de Información y Administración. DIPLOMADOS: Computación, tecnología e información, entre otros.
UAM-Azc.División Ciencias Básicas e Ingeniería	Inteligencia artificial *Sistemas distribuidos *Ingeniería de software *Programación paralela *Balance de carga *Algoritmos distribuidos *Evaluación de rendimiento de Clusters * Tolerancia a fallas *Modelos de coherencia *Middleware *Componentes *Protocolos de comunicación para aplicaciones multimedia *Transferencia de medios a tiempo restringido de presentación (streaming) *Aplicaciones multimedia distribuidas a tiempo restringido de presentación *Aplicaciones de telemonitoreo y monitoreo *Calidad de servicio en el Internet *Teoría de gráficos.(gráficas de clanes y dinámica de gráficas) *Complejidad computacional(secuencial, distribuida y paralela) *Algoritmos de compresión y encriptación *Diseño e implementación de sistemas y lenguajes de tratamientos de estructuras combinatorias *Máquinas virtuales
UAM-Izt. División Ciencias Básicas e Ingeniería.	COMPUTACIÓN: *Inteligencia artificial *Sistemas distribuidos *Ingeniería de software *Programación paralela *Balance de carga *Algoritmos distribuidos *Evaluación de rendimiento de Clusters * Tolerancia a fallas *Modelos de coherencia *Middleware *Componentes *Protocolos de comunicación para aplicaciones multimedia *Transferencia de medios a tiempo restringido de presentación (streaming) *Aplicaciones multimedia distribuidas a tiempo restringido de presentación *Aplicaciones de telemonitoreo y monitoreo *Calidad de servicio en el Internet *Teoría de gráficos.(gráficas de clanes y dinámica de gráficas) *Complejidad computacional(secuencial, distribuida y paralela) *Algoritmos de compresión y encriptación *Diseño e implementación de sistemas y lenguajes de tratamientos de estructuras combinatorias *Máquinas virtuales
UNAM. Facultad de Ciencias	POSGRADO EN CIENCIAS E INGENIERÍA DE LA COMPUTACIÓN: *Teoría de la computación *Ingeniería de software y bases de datos *Inteligencia artificial *Ingeniería de sistemas y redes computacionales *Redes neuronales y sistemas adaptables *Computación científica *Imágenes y ambientes virtuales *Procesamiento digital de señales
UNAM. Facultad de Ingeniería. DEP. Ciencia e Ingeniería de la Computación. Ingeniería de sistemas.	Computación Científica. Ingeniería de Software y Bases de Datos. Inteligencia Artificial. Redes y Seguridad en Cómputo. Señales, Imágenes y Ambientes Virtuales. Teoría de la Computación.
UNAM. Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y Sistemas. Depto. de Ciencias de la Computación	Matemáticas y Mecánica. Métodos Matemáticos y Numéricos. Modelación Matemática de Sistemas Sociales. Probabilidad y Estadística. Ciencias de la Computación. Ingeniería de Sistemas Computacionales y Automatización. 60 investigadores y 40 técnicos académicos.
UNAM. Instituto de Fisiología Celular.	40 senior researchers that work in five Departments: Biochemistry, Biophysics, Cell Biology, Molecular Genetics and Neurosciences.



Computo	
UNAM. Instituto de Geofísica. Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica y Percepción Remota (LSIGyPR)	Área de vinculación totalmente orientada al servicio. Aparecen los nombres de los jefes de todas las áreas y es posible hacer la búsqueda de todos los empleados por nombres o por áreas.
UNAM. Instituto de Geografía. Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica y Percepción Remota (LSIGyPR)	Tienen Coordinación de Vinculación y UNIDAD DE TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN Y DIVULGACIÓN. 54% doctores, 33% maestros, 9% licenciados 4% no tenían curri.
Universidad La Salle. Dirección de Comunicación y Sistemas.	Licenciatura y maestría en Cibernética y en Sistemas Computacionales. Energía Eléctrica y en Sistemas Electrónicos. Informática. Logística y negocios Electrónicos. Maestría en Energía Eléctrica y en Sistemas Electrónicos Maestría en Tecnologías de la Información.

Fuente: Elaboración propia con base en información de las páginas Web de las instituciones.
Las instituciones que no aparecen no tienen estos datos.



Anexo 6

Guión de entrevista para la investigación de Campo

Objetivo: Contribuir al proceso de comprensión de la participación de agentes institucionales para fomentar y llevar a cabo la innovación tecnológica, a partir del concepto de cadena de valorización del conocimiento en los CITIC del D.F

1. Nombre del Centro:
2. Misión :
3. Entrevistado:

1. ¿Hacen planeación estratégica y de ahí se derivan líneas de investigación a seguir por parte de los investigadores del centro?

2. ¿Tienen ustedes un área de análisis estratégico que los oriente sobre cuáles son las tendencias de la industria, del propio desarrollo científico y tecnológico y que influya en la toma de decisiones sobre qué rumbo seguir como institución a través de sus líneas de investigación y el tipo de resultados que de ellas esperan?

3. ¿Qué papel juega el mercado, la industria de las TIC, o los “clientes”, en la definición de líneas de investigación?

4. ¿Hacen contratos de servicios tecnológicos?

5. Mencione a 5 de sus clientes de servicios tecnológicos

6. ¿Cómo llegan a ustedes esos clientes?

7 ¿Los contratos de servicios tecnológicos implican algún tipo de investigación adicional para poder dar solución a la problemática planteada en el servicio?

¿De qué tipo?

Aspectos tecnológicos Aspectos organizacionales

¿Cómo cuáles?

8. En la encuesta sobre IyD en TIC, realizada en el 2001 por el INEGI (INEGI 2002), se encontró que sólo el 38% de los proyectos tienen prevista su comercialización, ¿a qué cree usted que se deba?

9. Qué proporción de sus proyectos se comercializa?



10. ¿Cuál es el porcentaje de autogeneración de recursos?
¿de recursos extraordinarios?
¿vía venta de servicios tecnológicos?
¿Patentes?
11. ¿Tienen una política de vinculación con otros centros de investigación?
¿con empresas proveedoras?

¿en qué consiste?
12. En esa misma encuesta se dijo que alrededor del 53% de los proyectos requieren de alianzas para su uso y difusión.

¿Qué proporción sería su caso?

¿Qué tipo de alianzas necesitan?
13. En los proyectos comercializados ¿Han explorado sobre este aspecto?
14. En los proyectos de servicios tecnológicos ¿Sus investigadores hacen investigación conjunta con investigadores de otras instituciones? /

¿Cómo lo hacen?
15. ¿Cómo describiría esta experiencia?
16. ¿Cuál es la procedencia de los investigadores externos aliados? /

¿En qué proporción? Pública / Privada / Individuos
17. En los proyectos de servicios tecnológicos ¿Qué estímulos o incentivos tienen para trabajar de esta forma?
18. ¿Cuál es la tendencia en este sentido?
19. ¿Qué proporción de sus ingresos corresponde a servicios comercializados o venta de productos de la investigación?
20. ¿Promueven la venta de servicios o productos de la investigación a empresas u otro tipo de instituciones?

¿Por qué?
21. Cuando tienen solicitudes de proyectos de servicios tecnológicos o de desarrollo de algún producto, ¿cómo ocurre esta solicitud?
22. ¿Sus investigadores y/o la institución, tienen compensaciones extra, aparte de su sueldo o salario derivados de esos proyectos?
23. ¿Qué criterios las definen?



24. ¿Cómo determinan el costo de los servicios?
25. ¿Consideran que su participación en estos proyectos atiende problemas de innovación de sus clientes?
26. ¿Han licenciado patentes? ¿Cuál es la experiencia?
27. ¿Han vendido invenciones? ¿Cuál es la experiencia?
28. ¿Hacen proyectos de desarrollo tecnológico?
29. ¿Quiénes son sus clientes?



ANEXO 7 PROGRAMAS DE ESTÍMULOS ACADÉMICOS DE LA UNAM²

PAPIIT

El PAPIIT es un programa interno de la UNAM creado en 1989 para dar apoyo a los académicos universitarios que realizan tareas de investigación de alta calidad y relevancia. Mediante la presentación de proyectos y de su evaluación....se otorga un financiamiento que respalda la investigación y estimula la carrera académica.

Programas de Fortalecimiento a la Carrera Académica

DIRECCIÓN GENERAL DE ASUNTOS DEL PERSONAL ACADÉMICO (DGAPA) PROGRAMA DE APOYO A PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA (PAPIIT) CONVOCATORIA 2006

Esta convocatoria se emite para respaldar la superación del personal académico que realiza investigación en los institutos, centros, facultades y escuelas. La UNAM convoca a los investigadores y profesores de carrera de tiempo completo de las distintas entidades académicas de la Institución para que presenten a concurso proyectos de investigación.

Las bases son las siguientes:

- ✚ En los proyectos se debe proponer una línea de investigación que sea original, profunda y de alta calidad. Los de innovación tecnológica deberán proponer aportaciones tecnológicamente válidas sustentadas en un profundo conocimiento teórico o empírico
- ✚ Los proyectos deberán tener una duración mínima de dos y máxima de tres años, sujeta a una evaluación anual que determinará la prórroga del apoyo, basándose en los avances y resultados obtenidos, a juicio de los comités evaluadores
- ✚ El responsable deberá ser profesor o investigador de carrera de tiempo completo, con categoría y nivel por lo menos de asociado "C" y tener como mínimo el nivel "B" del PRIDE o del PAIPA
- ✚ La dictaminación de los proyectos será realizada por cuatro comités evaluadores en las áreas de ciencias físico-matemáticas y de las ingenierías, ciencias biológicas y de la salud, ciencias sociales, y humanidades y de las artes

Con respecto al apoyo financiero

² Documentos analizados en 2008



- ✚ Los proyectos que tengan duración de dos años tendrán un límite de asignación global de \$400,000.00 (CUATROCIENTOS MIL PESOS 00/100 M.N.)
- ✚ Los proyectos que tengan duración de tres años tendrán un límite de asignación global de \$600,000.00 (SEISCIENTOS MIL PESOS 00/100 M.N.)
- ✚ Los montos serán asignados anualmente y tendrán un tope máximo de \$200,000.00 (DOSCIENTOS MIL PESOS 00/100 M.N.) por año
- ✚ En casos excepcionales, y cuando esté plenamente justificado por ser indispensable en función de la aportación de conocimientos relevantes, se podrá solicitar un apoyo extraordinario como proyecto *especial*. Se tomará en cuenta la calidad e impacto de la productividad anterior del responsable del proyecto. En caso de ser aprobado un proyecto de esta clase *especial*, podrá solicitar una asignación anual de hasta \$300,000.00 (TRESCIENTOS MIL PESOS 00/100 M.N.) hasta por tres años
- ✚ Los montos autorizados para la partida de edición de libros solamente se podrán utilizar cuando la obra que se vaya a publicar sea producto novedoso y directo de los resultados de la investigación del proyecto correspondiente y obtenga el dictamen editorial correspondiente. No se apoya la edición de revistas de ninguna índole
- ✚ Los productos intelectuales, tales como publicaciones y patentes, serán registrados como propiedad de la UNAM
- ✚ Las publicaciones apoyadas por el PAPIIT tendrán un tiraje máximo de 500 ejemplares con cargo al presupuesto del programa y se sujetarán a las normas editoriales que dicte el Consejo Editorial de la Universidad, así como las demás disposiciones de la UNAM aplicables sobre la materia. La página legal deberá estipular que todos los derechos serán de la UNAM

http://dgapa.unam.mx/programas/fortalecimiento/papiit/papiit_con06.html

Programas de Estímulos y Reconocimientos

PRIDE

El Programa de Primas al Desempeño del Personal Académico de Tiempo Completo (PRIDE) ayuda al desarrollo de la carrera académica y el cumplimiento de la misión universitaria al otorgar una prima al desempeño a los académicos que realizan sus actividades de manera sobresaliente. Estos estímulos propician que se conjugue la formación de recursos humanos, la docencia frente a grupo, la investigación y la extensión académica, fomentan la superación del personal académico y promueven la elevación del nivel de productividad y calidad académica.

La prima consiste en un porcentaje del salario vigente del académico y se determina, por periodos de tres o cinco años, de acuerdo a la evaluación por pares de la actividad del académico.

Programa de Primas al Desempeño del Personal Académico de Tiempo Completo (PRIDE)

Lineamientos y requisitos generales para la evaluación de profesores e investigadores



El PRIDE se orienta a fortalecer las tareas sustantivas de la universidad, como es la docencia, la investigación y la difusión. Reconoce a los académicos que se hayan distinguido por la alta calidad de su labor conjunta de docencia e investigación. La evaluación se aplica a docentes e investigadores. Para la docencia y la investigación, el PRIDE considera como participación mínima por categoría lo siguiente: de colaboración en el caso de asociados, de responsables de tareas académicas o de proyectos en el caso de titulares A, y de coordinación de grupos de trabajo en el caso de titulares B y C.

El procedimiento de evaluación se basa en el análisis de las actividades, los logros y las habilidades del académico en los rubros siguientes:

- ✚ Formación académica y trayectoria académica y/o profesional
 - La formación académica y la escolaridad son fundamentales en la evaluación de profesores e investigadores asociados. Se estimulará la consecución de posgrados y, en particular del doctorado.
- ✚ Labores de docentes y de formación de recursos humanos
- ✚ Productividad académica
 - Se reconocerá la productividad en la investigación y la docencia, tanto de los profesores como de los investigadores, mediante la evaluación del desarrollo y de los resultados de los proyectos de investigación realizados en el marco del plan de trabajo de la entidad académica. Se considerará la labor de investigación científica, social y humanística, artística o de desarrollo tecnológico cuando sus resultados hayan sido publicados en medios con prestigio reconocido o cuando hayan sido plasmados en obras artísticas o tecnológicas o de infraestructura para la investigación o la docencia.
 - Productividad científica, humanística o tecnológica:
 - Publicaciones* (artículos de investigación arbitrados, libros como autor, capítulos en libros, artículos en memorias con arbitraje, publicaciones electrónicas, otros artículos publicados).
 - Publicaciones como editor* (coordinación, compilación, antologías, boletines).
 - Obras artísticas, proyectos de diseño y de comunicación visual.*
 - Productos tecnológicos* (patentes, estudios para la industria, prototipos terminados y probados, "software", otros).
 - Productos de infraestructura académica* (promoción, organización y desarrollo de bibliotecas, laboratorios, talleres, plantas piloto, clínicas, granjas, museos, otros).
 - Producción de videos y programas de radio y televisión*
 - Trabajos presentados en congresos, seminarios y talleres académicos.*
- ✚ Difusión, extensión y servicios a la comunidad
- ✚ Participación institucional

Requisitos mínimos



Son los requisitos que se deben satisfacer para acceder a los niveles A y C del PRIDE. Los requisitos se refieren a la trayectoria académica y/o profesional, el desempeño y la obra reciente del académico, necesarios para una evaluación integral de su labor académica.

Los académicos cuya trayectoria, obra y desempeño se encuentran entre los requisitos mínimos establecidos para los niveles A y C del PRIDE, serán asignados al nivel B.

Para ser propuesto al nivel D, los académicos debieron haber tenido un desempeño que en términos de productividad, calidad y trascendencia sea excepcional.

Los requisitos para el caso de la *Formación y Trayectoria Académica y/o Profesional*, el nivel A del PRIDE. Para profesores e investigadores asociados A y B, poseer un posgrado. Para el resto de las categorías y niveles, tener el grado de doctor. En todos los casos contar con una obra y trayectoria académica y/o profesional de buena calidad, de acuerdo con su categoría y nivel.

<http://dgapa.unam.mx/programas/estimulos/pride/pride.html>

Programas de Estímulos y Reconocimientos

Programa de Apoyo a la Incorporación del Personal Académico de Carrera de Tiempo Completo (PAIPA)

Este programa otorga una prima especial con carácter transitorio al personal académico de tiempo completo de reciente contratación. Este estímulo se otorga durante un año, en espera de que el académico pueda hacer su solicitud de ingreso al PRIDE. La prima se otorga por medio de la evaluación por pares de los antecedentes académicos del interesado.

Programas de Estímulos y Reconocimientos

Programa de Estímulos a la Productividad y al Rendimiento del Personal Académico de Asignatura (PEPASIG)

Con el objeto de apoyar la carrera del personal académico de asignatura y de fortalecer la docencia universitaria se otorga un estímulo a estos profesores en proporción a las horas de clase frente a grupo que imparten.

Este programa está dirigido principalmente a Profesores de Asignatura que impartan clase dentro de los planes y programas de estudios aprobados por el Consejo Universitario

<http://dgapa.unam.mx/programas/estimulos/pepasig/pepasig.html>

Programas de Estímulos y Reconocimientos

Programa de Fomento a la Docencia (FOMDOC)



Por medio de este programa se otorga un estímulo a los profesores e investigadores de carrera que tengan como mínimo un año de antigüedad docente y estén impartiendo clases frente a grupo cumpliendo satisfactoriamente los requisitos señalados para cada categoría y nivel en el Estatuto de Personal Académico de la UNAM. Este estímulo busca fortalecer la docencia universitaria y enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje.

¿Cuál es su objetivo?

Fortalecer la docencia universitaria, enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje, propiciar la interacción académica entre los subsistemas académicos de investigación y docencia y mejorar la formación de estudiantes del bachillerato, la licenciatura y el posgrado.

Monto de los estímulos (mensual)

- a) \$500.00 a aquellos profesores e investigadores de carrera que cumplan con las bases de la presente convocatoria.
- b) \$750.00 a aquellos profesores e investigadores titulares que impartan al menos uno de los cursos en la licenciatura.
- c) \$750.00 a aquellos profesores e investigadores asociados que impartan al menos uno de los cursos en el bachillerato, o en la licenciatura en un campus diferente al de su adscripción.
- d) \$ 1 000.00 a aquellos profesores e investigadores titulares que impartan al menos uno de los cursos en el bachillerato, o en la licenciatura en un campus diferente al de su adscripción.

http://dgapa.unam.mx/programas/estimulos/fomdoc/fomdoc_convoc.html

Programas de Estímulos y Reconocimientos PROGRAMA DE ESTÍMULOS DE INICIACIÓN A LA INVESTIGACIÓN (PEII) Convocatoria

¿Cuál es su objetivo?

Apoyar al personal académico que se inicia en la investigación, impulsar el desarrollo de su carrera académica, **incrementar su productividad en investigación y fortalecer su permanencia en la Institución.**

El apoyo consistirá en una beca **mensual equivalente a tres tantos del salario mínimo mensual** vigente para el Distrito Federal y zona metropolitana, y cuatro en el caso de académicos que laboran en unidades externas al área metropolitana.

La beca se otorgará en una sola ocasión y por un periodo máximo de 18 meses, lapso en el que el académico deberá presentar su solicitud de ingreso al Sistema Nacional de Investigadores.

Requisitos

Tener nombramiento de profesor o investigador de tiempo completo.



Tener el grado de doctor o bien, tener el grado de maestro y estar inscrito en un programa doctoral, colaborando en un proyecto de investigación con un profesor de carrera o un investigador titular.

Tener menos de tres años de haber obtenido el grado de maestro o doctor, o tener una antigüedad menor a tres años como personal de carrera en la Institución, al momento de presentar la solicitud de ingreso al Programa.

http://dgapa.unam.mx/programas/estimulos/peii/peii_convoc.html

Programas de Fortalecimiento a la Carrera Académica
Secretaría de Desarrollo Institucional
Programa de Fortalecimiento Académico para las Mujeres Universitarias
(PFAMU)
Subprograma: "Promoción a la investigación"

Convocatoria

¿Cuál es su objetivo?

Promover y fortalecer la participación de las mujeres universitarias en las actividades de investigación, impulsar su carrera académica, e incrementar su **productividad en la investigación**, con la presentación de proyectos que deberán desarrollar una **línea de investigación de calidad enmarcada en cualquiera de las áreas del conocimiento**.

¿A quién esta dirigido?

A las académicas de las distintas entidades de la UNAM, con nombramiento de profesora o de investigadora ordinaria de tiempo completo y la categoría de Candidata a Investigador Nacional del Sistema Nacional de Investigadores (SNI).

✚ Podrán participar en el programa quienes cumplan con los siguientes requisitos:

- Tener nombramiento de profesora o investigadora ordinaria de tiempo completo.
- Tener la categoría de Candidata en el Sistema Nacional de Investigadores (SNI).
- Haber cumplido cabalmente con las obligaciones establecidas en el Estatuto del Personal Académico de la UNAM.

✚ Los **proyectos deberán desarrollar una línea de investigación de calidad enmarcada en cualquiera de las áreas del conocimiento**

✚ Los proyectos deberán contemplar una duración mínima de un año y podrán ser renovados por dos años más. Las renovaciones estarán sujetas a una evaluación anual por los Comités Evaluadores, de acuerdo con los avances y los resultados obtenidos

✚ Se otorgarán recursos hasta por \$100,000.00 pesos m.n.

✚ Los proyectos podrán incluir, como participantes, a otros académicos internos o externos a la UNAM y a estudiantes de la UNAM que aspiren a



obtener un título o un grado como resultado de su participación en el proyecto

Evaluación y aprobación de los proyectos:

- ✚ Los proyectos serán dictaminados por un Comité Evaluador de cada una de las áreas del conocimiento: ciencias físico-matemáticas y de las ingenierías, ciencias biológicas y de la salud, ciencias sociales, y humanidades y de las artes
- ✚ **Los productos intelectuales, como publicaciones y patentes, serán propiedad de la UNAM**
- ✚ El monto autorizado solamente se podrá ejercer para publicar un libro, cuando éste sea el resultado de la investigación realizada y obtenga el dictamen editorial favorable que corresponda
- ✚ Las publicaciones se sujetarán a las normas editoriales establecidas por el Consejo Editorial de la Universidad, así como a las demás disposiciones de la UNAM aplicables en la materia. En la página legal de la publicación, se deberá estipular que los derechos de edición pertenecen a la UNAM

http://dgapa.unam.mx/programas/fortalecimiento/pfamu/pfamu_prominv_270306/prominv_conv_270306.html

Programas de Fortalecimiento a la Carrera Académica
Secretaría de Desarrollo Institucional

Programa de Formación e Incorporación de Profesores de Carrera en Facultades y Escuelas para el Fortalecimiento de la Investigación (PROFIP)

Convocatoria

La Universidad Nacional Autónoma de México, a través de la Secretaría de Desarrollo Institucional, invita a los graduados de doctorado de excelencia académica, a participar en el Programa de Formación e Incorporación de Profesores de Carrera en Facultades y Escuelas para el Fortalecimiento de la Investigación.

Objetivos

- Promover la realización de estancias posdoctorales de graduados de doctorado de excelencia académica, en instituciones de educación superior y/o investigación, mexicanas o de otros países, consideradas de alta calidad en el ámbito internacional.
- Fortalecer la investigación en **Facultades y Escuelas**, incorporando a su cuerpo académico a quienes hayan concluido satisfactoriamente su estancia posdoctoral

Bases



- ✚ Se otorgarán becas para realizar estancias posdoctorales a partir del año 2006, en las cuatro áreas de conocimiento: Ciencias Biológicas y de la Salud, Ciencias Físico-Matemáticas e Ingenierías, Ciencias Sociales, y Humanidades y Artes.
- ✚ Los candidatos podrán ser propuestos por los órganos colegiados de evaluación y seguimiento del *Programa de Investigación Multidisciplinaria de Proyectos Universitarios de Liderazgo y Superación Académica (Impulsa)*, de la Coordinación de la Investigación Científica; del *Programa Sociedad y Cultura México Siglo XXI*, de la Coordinación de Humanidades, y del *Programa Transdisciplinario de Investigación y Desarrollo (PTID)* de la Secretaría de Desarrollo Institucional. Asimismo, por los Consejos Técnicos de Facultades o Escuelas, de la Investigación Científica y de Humanidades, de acuerdo con los Planes de Desarrollo Institucional de las respectivas Facultades o Escuelas.
- ✚ Los candidatos deberán haber obtenido el grado de doctor en un periodo no mayor de dos años a la fecha de su solicitud de ingreso al programa.

http://dgapa.unam.mx/programas/fortalecimiento/profip/profip_conv300306.html

Conclusión

Los programas de estímulo que la UNAM ofrece a sus académicos e investigadores son una forma de fomentar la excelencia académica y el impulso a la creación de conocimiento. Una de las prioridades de los Programas de la Universidad es la generación de capital humano. El financiamiento de proyectos de investigación en todas las áreas del conocimiento es una parte fundamental para la formación de docentes e investigadores y su posterior vinculación con la enseñanza. Después de la licentura, la UNAM estimula, mediante sus Programas, a los alumnos, profesores e investigadores la continuación de su preparación en posgrados (maestría y doctorado) y su especialización.

Los programas que se revisaron fueron los siguientes: Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación (PAPIIT), el Programa de Primas al Desempeño del Personal Académico de Tiempo Completo (PRIDE), el Programa de Apoyo a la Incorporación del Personal Académico de Carrera de Tiempo Completo (PAIPA), el Programa de Estímulos a la Productividad y al Rendimiento del Personal Académico de Asignatura (PEPASIG), Programa de Fomento a la Docencia (FOMDOC), el Programa de Estímulos de Iniciación a la Investigación (PEII), el Programa de Fortalecimiento Académico para las Mujeres Universitarias (PFAMU) (Subprograma: Promoción a la investigación) y el Programa de Formación e Incorporación de Profesores de Carrera en Facultades y Escuelas para el Fortalecimiento de la Investigación (PROFIP).

Los programas enfocados a la investigación y desarrollo tecnológico son el PAPIIT, el PEII, el PRIDE, el PFAMU y el PROFIT, los cuales tienen como prioridad proponer y desarrollar tareas de alta calidad y relevancia en la innovación y desarrollo en todas las disciplinas de la Universidad.



En el caso particular del PAPIIT, financia proyectos de innovación tecnológica que tengan como finalidad aportaciones tecnológicamente válidas, sustentadas en profundos conocimientos teóricos o empíricos. Los resultados obtenidos, en particular las publicaciones y patentes, se registrarán como propiedad de la UNAM. Esta es una referencia hecha para la promoción y generación de innovación tecnológica. En estos documentos no se hace referencia explícita para que los proyectos se orienten a una vinculación con el sector productivo del país, con el gobierno o la sociedad. No se habla de proyectos aplicados a casos concretos. La base de estos programas radica en formar recursos humanos para la academia y la investigación y el aumento de la productividad científica y académica en escuelas, facultades y centros de investigación. Los estímulos, premios, cátedras, seminarios se consideran como los más importantes para la obtención de prerrogativas económicas.

Las primas de desempeño son otro estímulo para los académicos que sobresalen en su área. La productividad se evalúa de acuerdo a los resultados del proyecto de investigación. Se considera como parte de la productividad científica, humanística o tecnológica las publicaciones (artículos arbitrados, libros, revistas, etc.) y los productos tecnológicos, como son patentes, estudios para la industria, prototipos terminados y probados, "software", etc. Éste es el caso del PRIDE, que menciona explícitamente cuáles deben ser los objetivos de la investigación dentro de la Universidad y alcanzando con ello la excelencia como profesores-investigadores.



ANEXO 8 COPEI

BASES PARA LA CLASIFICACIÓN, PROMOCIÓN Y OTORGAMIENTO DE ESTÍMULOS AL PERSONAL ACADEMICO DEL CINVESTAV³

COMISIÓN DE PROMOCIÓN Y ESTÍMULOS PARA LOS INVESTIGADORES DEL CINVESTAV

Resumen

1. ¿Cuál es su objetivo?

El Cinvestav tiene el objetivo de “formar investigadores especialistas al nivel de posgrado y expertos en diversas disciplinas científicas y tecnológicas, así como la realización de investigación básica y aplicada de carácter científico y tecnológico”.

El Cinvestav le da una importancia relevante a la dedicación a tiempo completo y exclusivo de sus investigadores. La Comisión de Promoción y Estímulos para los Investigadores del Cinvestav (Copei), antes COPBEP, fue creada en 1980 para asesorar a la Dirección General sobre la promoción del personal académico, así como para el otorgamiento y renovación de estímulos como la beca de exclusividad y desempeño académico. La Copei actualmente dictamina sobre las promociones del personal académico, el otorgamiento, renovación de la beca de exclusividad y desempeño académico. Las evaluaciones se basan en criterios que permiten apreciar los resultados de la investigación científica, tecnológica y educativa así como la formación de nuevos investigadores.

La evaluación académica es un instrumento que busca contribuir a incrementar la calidad y la cantidad de los productos de investigación y la formación de nuevos investigadores.

A lo largo de más de 20 años de operación, la Copei ha buscado que:

- ❖ Los criterios de evaluación se apliquen de manera homogénea para los investigadores de las diversas disciplinas científicas y tecnológicas
- ❖ Los lineamientos y criterios de evaluación conduzcan al incremento de la calidad de la investigación y de la formación de recursos humanos y al incremento en la productividad de los investigadores

Desde su origen, la evaluación ha considerado que, sin menoscabo de los estímulos obtenidos, los investigadores pueden realizar actividades de docencia o asesoría en otras instituciones públicas o privadas, siempre que cumplan con los lineamientos establecidos en estas Bases, con el fin de promover los programas de posgrado y la investigación que se realiza en el Cinvestav y su vinculación con otros sectores.

¿Qué es la COPEI?

³ Documento analizado en 2008



La Copei es el órgano colegiado del Centro cuyas funciones son evaluar la productividad académica y dictaminar sobre la clasificación para el ingreso y promoción, así como para el otorgamiento de estímulos al personal académico del Cinvestav, (Art. 1).

La Dirección General emite una convocatoria anual para recibir solicitudes de promoción, otorgamiento y/o renovación de beca de exclusividad y desempeño académico, (Art. A 7). Para la renovación de la beca los productos a evaluar corresponden a los realizados durante los años calendario (enero-diciembre) anteriores a la convocatoria emitida, (Art. A 9).

2. Identificar qué es lo que se valora del trabajo científico y tecnológico (Capítulo B).

Se considerarán los siguientes elementos que permiten valorar el trabajo de los investigadores del Cinvestav:

Artículo B.2 Productos de Investigación o Desarrollo.

- ❖ Publicaciones en extenso en revistas de prestigio internacional con arbitraje estricto
- ❖ Publicados en extenso en otras revistas especializadas, con arbitraje
- ❖ Publicados en extenso en memorias de congresos internacionales, con arbitraje
- ❖ Cartas al editor o comentarios publicados en revistas de prestigio internacional
- ❖ Resúmenes de participación en congresos nacionales e internacionales
- ❖ Artículos de revisión en libros publicados por una casa editorial reconocida o revistas de circulación internacional
- ❖ Capítulos de investigación original en extenso en libros especializados, publicados por una casa editorial reconocida
- ❖ Libros especializados que cubran el trabajo del investigador, publicados por una casa editorial reconocida
- ❖ Publicaciones y otros productos de investigación o desarrollo que sean el resultado de tesis de maestría o doctorado, que hayan sido dirigidas por el investigador

2.7 Desarrollos tecnológicos:

(Solicitados por terceros y avalados por la Institución)

- ❖ Reportes finales de un paquete de desarrollo tecnológico
- ❖ Reportes de diseño y desarrollo de nuevos productos o procesos
- ❖ Reportes de adaptación de productos o procesos
- ❖ Reportes técnicos finales de asesorías industriales

2.8 Patentes otorgadas⁴:

- ❖ Extranjeras en explotación comercial
- ❖ Nacionales en explotación comercial

⁴ En caso de que la patente o los derechos de autor incluyan el resultado de una o varias tesis y éstas no hayan sido publicadas, se multiplicará la puntuación correspondiente por 2.5. Una patente otorgada en diversos países será contabilizada una sola vez. No se considerarán renovaciones de patentes.



- ❖ Productos en explotación comercial internacional, que involucren tecnología de punta
- ❖ Productos en explotación comercial nacional, que involucren tecnología de punta

2.9 Desarrollo de programas originales de computación con derechos de autor registrados y con usuarios múltiples

2.10 Desarrollos educativos y sociales:
(Solicitados por terceros y avalados por la Institución)

- ❖ Reportes finales de un proyecto de investigación o desarrollo

2.11 Materiales de docencia

- ❖ Libros de texto publicados por una casa editorial reconocida, usados por terceros
- ❖ Materiales escritos, audiovisuales o programas de computación que cubran un programa completo de estudio, usados por terceros

2.12 Divulgación Científica

- ❖ Libros de divulgación publicados por una casa editorial reconocida

Artículo B.3 Formación de Recursos Humanos.

- ❖ Cursos teóricos y/o prácticos

Artículo B.4 Repercusión Académica.

- ❖ Haber publicado artículos en algunas de las principales revistas de la especialidad del más alto impacto internacional
- ❖ Tener el promedio internacional de citas para la especialidad en artículos de investigación
- ❖ Tener citas en monografías y libros de reconocida importancia o citas múltiples en artículos internacionales de revisión en revistas de prestigio
- ❖ Haber originado resultados de investigación que hayan sido tema de discusión por terceros en artículos de investigación, de revisión, libros de importancia en el área o memorias de congresos de prestigio. Se debe poder apreciar el tenor en el que se cita la contribución del autor, (4.5)
- ❖ Haber sido editor o miembro de comités editoriales de revistas o publicaciones seriadas de prestigio internacional
- ❖ Haber dictado conferencias plenarias por invitación o conferencias invitadas en congresos científicos internacionales de prestigio
- ❖ Haber participado como responsable de la organización de simposios o congresos científicos de prestigio internacional
- ❖ Haber recibido una distinción académica notable
- ❖ Haber formado investigadores activos e independientes, que a su vez hayan graduado a otros estudiantes de posgrado
- ❖ Haber dirigido y participado hasta su conclusión, en proyectos que incluyan grupos de especialistas, que sean solicitados y financiados por terceros y que presenten un alto grado de originalidad y/o innovación en el área de su especialidad. El objetivo de estos proyectos debe haber incluido el desarrollo de conocimientos y procedimientos que permitan iniciar la explotación de un producto o que conduzcan a una adaptación o innovación inmediata, o al



desarrollo de programas de formación de recursos humanos para otras instituciones, (4.14)

- ❖ Tener una patente en explotación comercial o haber desarrollado un producto que involucre tecnología de punta y se haya comercializado (4.16)
- ❖ Haber diseñado y desarrollado un proceso o producto que demuestre haber tenido una repercusión social notable, por el grado de innovación y el impacto en un gran número de beneficiarios (4.17)

CAPÍTULO C

DE LA DEFINICIÓN DE LAS CATEGORÍAS ACADÉMICAS

- ❖ Se definen las siguientes categorías y sus respectivos niveles académicos:
 - Investigador Cinvestav 1: A, B y C
 - Investigador Cinvestav 2: A, B y C
 - Investigador Cinvestav 3: A, B, C, D, E y F

CAPÍTULO D

DE LA CLASIFICACIÓN Y PROMOCIÓN DEL PERSONAL ACADÉMICO

- ❖ Para ingresar como investigador Cinvestav es requisito poseer un doctorado equivalente al grado de doctor en ciencias que otorga el Centro y desempeñar las labores de docencia e investigación a tiempo completo y exclusivo (de acuerdo con lo descrito en el Art. E.1) en el Centro.

3. En qué consiste la beca de exclusividad y desempeño académico

- ❖ Pueden optar por la beca de exclusividad y desempeño académico los investigadores que trabajen exclusivamente para el Cinvestav, entendiendo por exclusividad que los investigadores únicamente podrán realizar las siguientes actividades para otras instituciones: (Capítulo E, Art. E1),
 - 1) Impartir clases en otras instituciones por no más de 6 horas semanales efectivas, sin exceder 15 horas de nombramiento
 - 2) Tener asesorías o vocalías en instituciones públicas o privadas que no impliquen una dedicación promedio superior a 6 horas por semana
- ❖ Sin menoscabo de su beca, los investigadores pueden:
 - 1) Gozar de periodos sabáticos,
 - 2) Realizar actividades comisionados por la Dirección General del Cinvestav, recibiendo la remuneración correspondiente
 - 3) Ser miembros del Colegio Nacional, del Sistema Nacional de Investigadores y ocupar cargos en sociedades científicas y tecnológicas, recibiendo la remuneración correspondiente
 - 4) Desempeñar cargos académico-administrativos dentro del Cinvestav recibiendo la remuneración correspondiente
 - 5) Recibir donativos y apoyos económicos para realizar sus proyectos de investigación y docencia (E.2)
- ❖ Los profesores visitantes que dediquen tiempo completo y exclusivo al Cinvestav tendrán derecho a la beca de exclusividad y desempeño académico cuando su permanencia en la Institución sea mayor de tres meses y cumplan con los requisitos del Artículo E.1. (E.3.)

La beca de exclusividad y desempeño académico es otorgada por un periodo máximo de dos años a partir del 1o. de abril. Su renovación se hace con base en el cumplimiento del Artículo E.1 y en una evaluación bienal por solicitud del interesado



- ❖ Para efectos de otorgamiento o renovación de beca, la Copei sólo toma en cuenta los trabajos terminados. Cuando un trabajo o proyecto de larga duración se realice en etapas claramente seriadas, se puede dar crédito proporcional por las etapas parciales concluidas. La valoración del trabajo se hace basándose en los criterios del Capítulo B.(Art. E11)

4. Apéndice. Sobre los criterios de evaluación

APÉNDICE 3

SOBRE LOS CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- ❖ Los artículos en extenso publicados en memorias de congresos internacionales, que cumplan con el promedio internacional de citas de la especialidad, en revistas indexadas o en libros publicados por casas editoriales de prestigio, podrán considerarse como productos del tipo 2.1.a (2.1.c)
- ❖ Para asignar los puntos se tomarán en cuenta las aportaciones, la calidad de la casa editorial, la carta de invitación (2.2)
- ❖ Casa editorial reconocida, se refiere a casas editoriales que tengan una sólida trayectoria documentable en la publicación de la disciplina de que se trate. Ejem:
En ciencias naturales Prentice Hall, Adisson Wesley, etc.
En ciencias sociales el Fondo de Cultura Económica, Siglo XXI, etc.
Si se trata de editoriales universitarias o de otras instancias académicas, para ser consideradas, deberán cumplir con el mismo perfil de las casas editoriales mencionadas
- ❖ Paquetes con alto grado de originalidad que involucren tecnología de punta. Se debe anexar carta de usuario (2.7.a)
- ❖ Podrán considerarse los diseños y desarrollos de nuevos productos o procesos, con carta de usuario. También se pueden considerar productos desarrollados para la institución, por lo que deberán ser debidamente documentados para su evaluación (2.7.b)
- ❖ Se refiere a productos que se han comercializado, sin alcanzar a tener una patente por la dinámica del mercado. Podrán considerarse productos con impacto social-educativo, que sean equivalentes a los descritos (2.8.f).
- ❖ Los libros publicados por la SEP, por ejemplo, pueden ser considerados en este rubro (2.11.a)
- ❖ Se han considerado libros de calidad científica internacional en su campo, publicados por casas editoriales tales como: Springer Verlag, Pergamon Press, CRC Press, Wiley, etc.
- ❖ Se refiere a procesos o productos llevados hasta su fase final, que hayan sido diseñados y desarrollados por el investigador. Deben presentar un alto grado de innovación y repercusión social documentable. El gran número de beneficiarios estará en función del proceso o producto diseñado (4.17).

Capítulo E

- ❖ Los investigadores que no tienen el grado de doctor en ciencias que se inscriban a un programa de doctorado podrán renovar la beca de exclusividad y desempeño académico por un año.

A través de ese programa ¿Hacia a dónde se orienta la investigación.

En el documento de estudio, la orientación esta dirigida hacia la investigación científica y tecnológica. Esto se puede observar en el Artículo B.2 *Productos de*



Investigación o Desarrollo. Dentro de estos se encuentran: artículos originales de investigación; artículos de revisión en libros publicados por una casa editorial reconocida; capítulos de investigación; libros especializados que cubran el trabajo del investigador; edición de libros especializados de investigación o docencia; desarrollos tecnológicos; desarrollo de programas originales de computación con derechos de autor registrados y con usuarios múltiples; desarrollos educativos y sociales; materiales de docencia y divulgación científica. También se encuentra el Artículo B.3 *Formación de Recursos Humanos.*

El Cinvestav cuenta con una planta de investigadores de tiempo completo y exclusivo. La evaluación permite ver con claridad los resultados de la investigación científica, tecnológica y educativa, así como la formación de nuevos investigadores, además que es un instrumento que contribuye a incrementar la calidad y la cantidad de los productos de investigación. Esta forma de evaluación fomenta el incremento de la productividad.

Para los investigadores las publicaciones en revistas, libros, participación en conferencias, etc., les proporciona más beneficios que el desarrollo o innovación de algún producto o un sistema.



ANEXO 9 LEY ORGÁNICA. UAM⁵

ARTICULO 1

Se crea la Universidad Autónoma Metropolitana, como organismo descentralizado del Estado, con personalidad jurídica y patrimonio propio.

ARTICULO 2

La Universidad Autónoma Metropolitana tendrá por objeto:

- I. Impartir educación superior de licenciatura, maestría y doctorado, y cursos de actualización y especialización, en sus modalidades escolar y extraescolar, procurando que la formación de profesionales corresponda a las necesidades de la sociedad;
- II. Organizar y desarrollar actividades de investigación humanística y científica, en atención, primordialmente, a los problemas nacionales y en relación con las condiciones del desenvolvimiento histórico; y
- III. Preservar y difundir la cultura.

ARTICULO 3

La Universidad a fin de realizar su objeto, tendrá facultades para:

- I. Organizarse, de acuerdo con este ordenamiento, dentro de un régimen de desconcentración funcional y administrativa, como lo estime conveniente;
- II. Planear y programar la enseñanza que imparta y sus actividades de investigación y de difusión cultural, conforme a los principios de libertad de cátedra y de investigación;
- III. Expedir certificados de estudios y otorgar diplomas, títulos y grados académicos;
- IV. Revalidar y establecer equivalencias de estudios del mismo tipo educativo, realizados en instituciones nacionales y extranjeras; y
- V. Incorporar estudios y otorgar o retirar reconocimiento de validez para fines académicos, a los realizados en planteles particulares que impartan el mismo tipo de enseñanza, con planes y programas equivalentes.

Políticas operacionales para determinar mecanismos de evaluación y fomento de las áreas de investigación (uam).

Función: Proponer soluciones a los problemas de carácter científico, tecnológico, humanístico o artístico con alto grado de complejidad y definir los problemas o temas de interés social acordes con la realidad del país.

⁵ Publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 17 de diciembre de 1973. Documento analizado en 2008



TABULADOR PARA INGRESO Y PROMOCIÓN DEL PERSONAL ACADÉMICO (UAM)

ARTICULO 5

1. Experiencia académica, tope máximo 50,000 puntos
 - Docencia, tope máximo, 30,000 puntos
 - Investigación, tope máximo 30,000 puntos
 - Participación en programas y proyectos de investigación, 27,000 puntos
 - Artículo especializado, 27,000 puntos
 - 1.2.1.4. Libro científico, 27,000 puntos
 - 1.2.1.5. Patente, 27,000 puntos
 - 1.2.1.8. Prototipos, 27,000 puntos
 - 1.2.1.9. Paquetes computacionales, 27,000 puntos
 - 1.6. Creación artística, 30,000 puntos
2. Experiencia profesional o técnica, tope máximo, 28,000 puntos
 - 2.2. Empleado o ejercicio libre de la profesión o carrera técnica, tope máximo, 25,500 puntos
 - 2.1.3. Realización de trabajos variados o de especial importancia que requieren conocimientos innovadores, tope máximo, 25,500 puntos
3. Escolaridad, tope máximo, 22,660 puntos
 - 3.6.3 Doctorado con grado, tope máximo, 22,000 puntos.



Anexo 10

Facultades del Consejo General de Ciencia, Tecnología e Innovación en las Reformas a la Ley de Ciencia y Tecnología, junio de 2009.

- I. Establecer políticas nacionales para el avance de la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación que apoyen el desarrollo nacional;*
- II. Aprobar el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación;*
- III. Definir prioridades y criterios para la asignación del gasto público federal en ciencia, tecnología e innovación, los cuales incluirán áreas estratégicas y programas específicos y prioritarios, a los que se les deberá otorgar especial atención y apoyo presupuestal;*
- IV. Definir los lineamientos programáticos y presupuestales que deberán tomar en cuenta las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal para realizar actividades y apoyar la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación;*
- V. Aprobar el proyecto de presupuesto consolidado de ciencia, tecnología e innovación que será incluido, en los términos de las disposiciones aplicables, en el Proyecto de Presupuesto de Egresos de la Federación y emitir anualmente un informe general acerca del estado que guarda la ciencia, la tecnología y la innovación en México, cuyo contenido deberá incluir la definición de áreas estratégicas y programas prioritarios; así como los aspectos financieros, resultados y logros obtenidos en este sector;*
- VI. Aprobar y formular propuestas de políticas y mecanismos de apoyo a la ciencia, la tecnología y la innovación en materia de estímulos fiscales y financieros, facilidades administrativas, de comercio exterior, metrología, normalización, evaluación de la conformidad y régimen de propiedad intelectual;*
- VII. Definir esquemas generales de organización para la eficaz atención, coordinación y vinculación de las actividades de investigación, desarrollo tecnológico e innovación en los diferentes sectores de la Administración Pública Federal y con los diversos sectores productivos y de servicios del país, así como los mecanismos para impulsar la descentralización de estas actividades;*
- VIII. Aprobar los criterios y estándares institucionales para la evaluación del ingreso y permanencia en la Red Nacional de Grupos y Centros de Investigación, así como para su clasificación y categorización, a que se refiere el artículo 30 de la Ley;*
- IX. Establecer un sistema independiente para la evaluación de la eficacia, resultados e impactos de los principios, programas e instrumentos de apoyo a la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación;*
- X. Definir y aprobar los lineamientos generales del parque científico y tecnológico, espacio físico en que se aglutinará la infraestructura y equipamiento científico del más alto nivel, así como el conjunto de los proyectos prioritarios de la ciencia y la tecnología mexicana, y*
- XI. Realizar el seguimiento y conocer la evaluación general del programa especial, del programa y del presupuesto anual destinado a la ciencia, la tecnología y la innovación y de los demás instrumentos de apoyo a estas actividades.*



Anexo 11

Principios Orientadores del Apoyo a la Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación, Artículo 12, CAPÍTULO III, de la Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación reformada.

Los principios que regirán el apoyo que el Gobierno Federal está obligado a otorgar para fomentar, desarrollar y fortalecer en general la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación, así como en particular las actividades de investigación que realicen las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, serán los siguientes:

- I. Las actividades de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación deberán apegarse a los procesos generales de planeación que establecen ésta y las demás leyes aplicables;*
- II. Los resultados de las actividades de investigación, desarrollo tecnológico e innovación que sean objeto de apoyos en términos de esta Ley serán invariablemente evaluados y se tomarán en cuenta para el otorgamiento de apoyos posteriores;*
- III. La toma de decisiones, desde la determinación de políticas generales y presupuestales en materia de ciencia, tecnología e innovación hasta las orientaciones de asignación de recursos a proyectos específicos, se llevará a cabo con la participación de las comunidades científica, académica, tecnológica y del sector productivo y de servicios;*
- IV. Los instrumentos de apoyo a la ciencia, la tecnología y la innovación deberán ser promotores de la descentralización territorial e institucional, procurando el desarrollo armónico de la potencialidad científica, tecnológica y de innovación del país, y buscando asimismo, el crecimiento y la consolidación de las comunidades científica y académica en todas las entidades federativas, en particular las de las instituciones públicas;*
- V. Las políticas, instrumentos y criterios con los que el Gobierno Federal fomente y apoye la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación deberán buscar el mayor efecto benéfico, de estas actividades, en la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia y la tecnología, en la calidad de la educación, particularmente de la educación superior, en la vinculación con el sector productivo y de servicios, así como incentivar la participación y desarrollo de las nuevas generaciones de investigadores y tecnólogos;*



VI. *Se procurará la concurrencia de aportaciones de recursos públicos y privados, nacionales e internacionales, para la generación, ejecución y difusión de proyectos de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación, así como de modernización tecnológica, vinculación con el sector productivo y de servicios y la formación de recursos humanos especializados para la innovación y el desarrollo tecnológico de la industria;*

VIII. Las políticas y estrategias de apoyo a la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación deberán ser periódicamente revisadas y actualizadas conforme a un esfuerzo permanente de evaluación de resultados y tendencias del avance científico y tecnológico, así como en su impacto en la productividad, la competitividad y la solución de las necesidades del país;

IX. La selección de instituciones, programas, proyectos y personas destinatarios de los apoyos, se realizará mediante procedimientos competitivos, eficientes, equitativos y públicos, sustentados en méritos y calidad, así como orientados con un claro sentido de responsabilidad social que favorezcan al desarrollo del país;

X. Los instrumentos de apoyo no afectarán la libertad de investigación científica y tecnológica, sin perjuicio de la regulación o limitaciones que por motivos de seguridad, de salud, de ética o de cualquier otra causa de interés público determinen las disposiciones legales;

XI. Las políticas y estrategias de apoyo para la investigación científica y el desarrollo tecnológico se formularán, integrarán y ejecutarán, procurando distinguir las actividades científicas de las tecnológicas, cuando ello sea pertinente;

XII. Se promoverá la divulgación de la ciencia y la tecnología con el propósito de ampliar y fortalecer la cultura científica y tecnológica en la sociedad;

XIII. La actividad de investigación, desarrollo tecnológico e innovación que realicen directamente las dependencias y entidades del sector público se orientará preferentemente a procurar la identificación y solución de problemas y retos de interés general, contribuir significativamente a avanzar



la frontera del conocimiento, mejorar la competitividad y la productividad de los sectores económicos del país, incrementar la calidad de vida de la población y del medio ambiente y apoyar la formación de personal especializado en ciencia y tecnología;

XIV. Los apoyos a las actividades científicas, tecnológicas y de innovación deberán ser oportunos y suficientes para garantizar la continuidad de las investigaciones, las transferencias de tecnologías o los desarrollos en beneficio de sus resultados, mismos que deberán ser evaluados;

XV. Las instituciones de investigación, desarrollo tecnológico e innovación que reciban apoyo del Gobierno Federal difundirán a la sociedad sus actividades y los resultados de sus investigaciones y desarrollos, sin perjuicio de los derechos de propiedad intelectual correspondientes y de la información que, por razón de su naturaleza, deba reservarse;

XVI. Los incentivos que se otorguen reconocerán los logros sobresalientes de personas, empresas e instituciones que realicen investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación, así como la vinculación de la investigación con las actividades educativas y productivas y de servicios;

XVII. Se promoverá la conservación, consolidación, actualización y desarrollo de la infraestructura de investigación nacional existente;

XVIII. Se fomentará la promoción y fortalecimiento de centros interactivos de ciencia, tecnología e innovación para niños y jóvenes; XIX. Se fomentarán las vocaciones científicas y tecnológicas desde los primeros ciclos educativos para favorecer su vinculación con la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación, y

XX. Se generará un espacio institucional para la expresión y formulación de propuestas de la comunidad científica y tecnológica, así como de los sectores social y privado, en materia de políticas y programas de investigación científica y tecnológica.



Este espacio deberá ser plural; representativo de los diversos integrantes de la comunidad científica y tecnológica; expresar un equilibrio entre las diversas regiones del país; e incorporar la opinión de instancias ampliamente representativas de los sectores social y privado.



Anexo 12

Instrumentos de Apoyo a la Investigación Científica, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación, SECCIÓN I, Disposiciones Generales, Capítulo IV, Artículo 13, de la Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación reformada.

El Gobierno Federal apoyará la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación mediante los siguientes instrumentos:

I. El acopio, procesamiento, sistematización y difusión de información acerca de las actividades de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación que se lleven a cabo en el país y en el extranjero;

II. La integración, actualización y ejecución del Programa y de los programas y presupuestos anuales de ciencia, tecnología e innovación que se destinen por las diversas dependencias y entidades de la Administración Pública Federal;

III. La realización de actividades de investigación científica, tecnológica e innovación a cargo de dependencias y entidades de la Administración Pública Federal;

IV. Los recursos federales que se otorguen, dentro del presupuesto anual de egresos de la federación a las instituciones de educación superior públicas y que conforme a sus programas y normas internas, destinen para la realización de actividades de investigación científica o tecnológica;

V. Vincular la educación científica y tecnológica con los sectores productivos y de servicios;

VI. Apoyar la capacidad y el fortalecimiento de las actividades de investigación científica y tecnológica que lleven a cabo las instituciones públicas de educación superior, las que realizarán sus fines de acuerdo a los principios, planes, programas y normas internas que dispongan sus ordenamientos específicos;

VII. La creación, el financiamiento y la operación de los fondos a que se refiere esta Ley, y

VIII. Los programas educativos y de normalización, los estímulos fiscales, financieros, facilidades en materia administrativa y de comercio exterior, el régimen de propiedad intelectual, en los términos de los tratados internacionales y leyes específicas aplicables en estas materias



Anexo 13

Del Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación, SECCIÓN III, Artículo 21, de la Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación reformada.

El Programa deberá contener, cuando menos, los siguientes aspectos:

I. La política general de apoyo a la ciencia y la tecnología;

II. Diagnósticos, políticas, estrategias, indicadores y acciones prioritarias en materia de:

a) Investigación científica, desarrollo tecnológico y la innovación,

b) Formación e incorporación de investigadores, tecnólogos y profesionales de alto nivel,

c) Difusión del conocimiento científico y tecnológico y su vinculación con los sectores productivos y de servicios,

d) Colaboración nacional e internacional en las actividades anteriores,

e) Fortalecimiento de la cultura científica y tecnológica nacional,

f) Descentralización y desarrollo regional, y

g) Seguimiento y evaluación.

III. Las políticas, contenido, acciones y metas de la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación que realicen dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, así como de los fondos que podrán crearse conforme a esta Ley;

IV. Las orientaciones generales de los instrumentos de apoyo a que se refiere la fracción VIII del artículo 13 de esta Ley, y

V. El programa a que se refiere el artículo 29 de la Ley de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados



SIGLAS Y ABREVIATURAS

CI: Centros de Investigación

IyD: Investigación y Desarrollo

CITIC: Centros de Investigación en Tecnologías de Información y Comunicaciones

TIC: Tecnologías de Información y Comunicaciones

TI: Tecnología de Información

INEGI: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática

D.F.: Distrito Federal

WEB: La palabra web (del inglés: red, malla, telaraña) puede referirse a: la World Wide Web (también conocida como “la WEB”)

CIDIn: Centro de investigación y desarrollo de innovaciones

OCDE: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD por sus siglas en inglés)

GUNI: Global University Network of Innovation

UNESCO: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura

UNAM: Universidad Autónoma de México

O-P-E-M-R: Objetivo, problema, estrategia, método, resultados

CINVESTAV: Centro de investigación y de estudios avanzados

UAM: Universidad Autónoma Metropolitana

UAM-I: Universidad Autónoma Metropolitana, unidad Iztapalapa

COPEI: Comisión de promoción y estímulos para los investigadores

MTUIC: Macroproyecto de Tecnologías para la Universidad de la Información y la Computación.

IES: Instituciones de Educación Superior

IPN: Instituto Politécnico Nacional



ITAM: Instituto Tecnológico Autónomo de México

CPI: Centros Públicos de Investigación

CONACyT: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

UVTC: Unidades de Vinculación y Transferencia de Conocimientos

I&D: Investigación y Desarrollo

CNLII : Consortium Launches Networking Infrastructure Initiative

SNI: Sistema Nacional de Innovación

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Polos de innovación tecnológica: Espacio geográfico donde se asienta un conjunto diverso de instituciones que se vinculan a través de la información tecnológica, la consultoría especializada, firmas de ingeniería, producción industrial, empresas de servicios y mecanismos de financiamiento (empresas de base tecnológica, incubadoras de empresas, parques científicos e industriales, centros de investigación, universidades, etc.) (Corona.L., 2005)

Innovación: Introducción en el mercado de aplicaciones prácticas de una nueva idea derivada del conocimiento, ya sea para mejoras o cambios en los procesos, en los productos o en los servicios; se refiere a la aplicación constante de conocimientos a actividades novedosas de diseño, producción, distribución, mercadotecnia, ventas, servicios postventa, o a cambios en procesos o sistemas organizacionales; todo ello propio de las actividades estratégicas de la cadena de valor. (Tecuanhuey E., 2008)

Se considera que la innovación resulta del incremento de interacciones complejas en los ámbitos local, regional, nacional y mundial, entre individuos, empresas y otras instituciones del conocimiento (Schibany y Polt, 2001).

La innovación es de naturaleza sistémica porque resulta de las acciones decididas conscientemente por distintos agentes del mercado, planeadas por toda una estrategia de nación, la cual está marcada por una nueva racionalidad de la política tecnológica que se amplía identificando directrices para el mejoramiento del conjunto de las políticas nacionales: científica, de innovación, educativa, industrial, laboral, de salud, por mencionar algunas.

Cadena de valorización del conocimiento: Eslabonamientos institucionales que ocurren a través de la realización del conjunto de actividades que los CITIC y sus investigadores hacen para intercambiar los conocimientos que generan con otros agentes de la sociedad y que se concretan en transacciones comerciales o que están soportadas por ellas. Se define como el conjunto de actividades que los CITIC y sus investigadores hacen para intercambiar o difundir los conocimientos que generan por los ingresos con los que trabajan, porque muestra cómo las instituciones, a través de sus actividades económicas, reflejan su razón de ser.

Valorización del conocimiento: Es el resultado de la transformación del conocimiento generado por el capital intelectual (como relación social dentro de la organización en sus tres formas: capital humano, capital estructural y capital relacional), en capital mercancías (tecnologías, productos o servicios) (Viedma, J. y Alvarado, L., 2002).

Valor de desarrollo: Uno de los valores de la cultura con que operan las instituciones y las personas que las integran, el cual define su perfil respecto de su razón de ser y su proyección hacia el progreso. El valor de desarrollo es el que los individuos en comunidad le atribuyen a las instituciones en tanto fuente de satisfacción personal porque se realizan a través de ellas como personas y no sólo como técnicos dispuestos funcionalmente para la realización de tareas específicas, porque la actividad que permite a los individuos realizarse les da sentido de identidad y objetividad de desarrollo personal.

Código de comportamiento institucional: Consiste de patrones modales de conducta correspondientes al conjunto de sistemas de símbolos, signos, emblemas, señales y significados (códigos) subyacentes de creencias, escala de valores, principios, premisas, ideas y normas, entre los que se incluyen, además de la lengua, el hábitat, la alimentación, el vestido, hábitos y tradiciones, actitudes y sentimientos, historias, presiones que ejercen, química del ambiente laboral, de los individuos e instituciones, que se conforman en el proceso de institucionalización de una organización. Se trata de marcos conceptuales y referenciales de significados que van explicando el comportamiento tanto de los individuos como de las instituciones donde se redefinen, desarrollan y potencian sus capacidades.

Instituciones: Organizaciones que han trascendido el quehacer laboral específico para erigirlo sobre un tejido ideológico-cultural que les da razón social de existencia (Ballina, 2000).

Sistema Nacional de Innovación (SNI): Refiere un conjunto de actores-instituciones articulados con objetivos precisos que se vinculan, interactúan e intercambian conocimientos orientados a la creación de valor para el mercado, bajo la coordinación estratégica del Estado, por lo que se ha investigado sobre el papel de las políticas científicas, tecnológicas y de innovación como su columna vertebral.

Tecnologías complejas: Aquellos productos y procesos que no pueden ser entendidos completamente y de manera suficiente por un individuo experto de tal suerte que sea capaz de comunicar los detalles a lo largo del tiempo y del espacio. Sugiere múltiples actores realizando diferentes actividades que implican intercambio de conocimiento, prototipos, dinero, regulaciones, etc., es decir, de intermediarios (Kash y Rycraft 2000).

Sostenibilidad: Marco estratégico que facilita un enfoque coordinado de problemas como la pobreza, la violación de los derechos humanos, la corrupción, la enfermedad física o mental, la pérdida de biodiversidad y el cambio climático (GUNI, 2008).

Procesos de Innovación: Conjunto de actividades realizadas por varios agentes institucionales, los cuales, van transformando el producto de una nueva idea, derivada del conocimiento y dirigida al mercado, en un nuevo producto, solución, servicio o proceso.

Los procesos de innovación ocurren y se insertan en determinadas formas de una estructura social donde intervienen distintas instituciones o actores sociales que interactúan y que forman redes, donde los nodos son los actores y las interacciones y los vínculos entre ellos, los tipos de relaciones para el intercambio de conocimientos (Casas 2001:22)

Información: Interpretación de datos con un significado.

Conocimiento: Se identifica como información que sustenta la capacidad para resolver un determinado conjunto de problemas con una efectividad determinada.

Ambiente Institucional: Clima de las relaciones inter e intrainstitucionales dado por la forma como los agentes se vinculan, interactúan e intercambian trabajo, amistad, compañerismo y demás valores organizacionales. Comprende el espacio físico de la organización, la infraestructura tecnológica y material, el patrón de comportamiento visible. (Schein, 1984, en De Souza, A. P.A. & Partners, 1998)

Middleware: Es un software de conectividad que ofrece un conjunto de servicios que hacen posible el funcionamiento de aplicaciones distribuidas sobre plataformas heterogéneas.