



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

Facultad de Contaduría y Administración

Facultad de Economía

Redes de conocimiento para el desarrollo regional en el Estado de México.

El caso de la red de incubadoras de la UAEMex

T E S I S

que para obtener el grado de

Doctora en Ciencias Económico Administrativas

Presenta:

Rosa Azalea Canales García



Comité Tutorial:

Dra. Reyna Vergara González

Dra. Patricia Mercado Salgado

Dr. Juan Andrés Godínez Enciso



Toluca de Lerdo, México, diciembre 2013.

Agradecimientos

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), a la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMex) y al Consejo Mexiquense de Ciencia y Tecnología (COMECYT) por otorgarme el apoyo financiero y la oportunidad de continuar con mis estudios doctorales.

Agradezco especialmente al Ing. Enrique Maza Cotero y a todos los Coordinadores de las incubadoras de la UAEMx, por su tiempo, apoyo desinteresado y participación; sin su ayuda no hubiera sido posible realizar este trabajo doctoral.

A mi tutora Dra. Reyna Vergara González y a mis lectores Dra. Patricia Mercado Salgado y Dr. Juan Andrés Godínez Enciso, con especial agradecimiento por su valiosa enseñanza, desinteresada asesoría y orientación.

A mis revisores Dra. Sara Quiroz Cuenca y Dr. Federico Andrés Stezano Pérez por sus atinados comentarios y orientación.

A todos mis profesores por contribuir a mi superación académica. En especial al Mtro. Joel Martínez Bello por alentarme a concluir esta Tesis Doctoral. Al Mtro. Luis Ramón López Gutiérrez y a la Dra. Patricia García Hernández por otorgarme un primer acercamiento al ámbito de la incubación de empresas.

A mi esposo Michael Scholz por su motivación, paciencia, apoyo incondicional y comprensión.

A mis padres René y Rosa María, hermanas y amigos por su apoyo incondicional.

Für Manfred, Rosa und allen Mitgliedern der Familien Scholz und Pietsch für ihre Unterstützung.



Toluca, Méx., 9 de julio de 2013

Por medio de la presente hago constar que la tesis intitulada "Redes de conocimiento para el desarrollo regional en el Estado de México. El caso de la Red de Incubadoras de la UAEMex, realizada por la alumna Rosa Azalea Canales García, se llevó a cabo bajo mi tutoría.

ATENTAMENTE

Dra. Reyna Vergara González

Tutora



Toluca, Méx., 9 de julio de 2013

La presente tesis titulada "Redes de conocimiento para el desarrollo regional en el Estado de México. El caso de la red de incubadoras de la UAEMéx", realizada por la alumna **Rosa Azalea Canales García**, bajo la dirección de la Dra. Reyna Vergara González, ha sido aprobada y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de

Doctora en Ciencias Económica-Administrativas

Comité Tutorial

Dra. Reyna Vergara González

Dra. Patricia Mercado Salgado
Lectora Interna

Dr. Andrés Godínez Enciso
Lector Externo

Resumen

Consecuencia de los cambios tecnológicos y en los mercados, las economías deben establecer estrategias que incidan sobre su desarrollo. La premisa principal ha sido incentivar la creación y transferencia de conocimiento, visto éste último como factor intangible de producción relevante en la generación de innovación, cambio tecnológico y desarrollo económico.

Ante esta panorámica, la configuración de redes con fines de interacción cognitiva, adquiere especial relevancia dado que a través de las conexiones entre individuos heterogéneos es factible intercambiar conocimiento útil para las organizaciones y la sociedad en general.

Es preponderante puntualizar que el estudio de redes de conocimiento implica más que investigar conexiones entre agentes de índole diferente ya que adicionalmente, involucra aprender colectivamente a través de los procesos socialización, externalización, internalización y combinación, así como examinar diversos niveles de análisis simbolizados por los objetivos de la interacción, las dimensiones (institucional, morfológica-estructural, dinámica) y los resultados en términos desempeño de la red (funcional, organizacional y económico). Lo anterior debido a que la creación y transmisión de conocimiento es un fenómeno complejo que mediante los efectos *spillover* y *spin-off* traspasa las fronteras de quienes realizan la conexión cognitiva de manera directa.

Una forma de indagar el conocimiento en red es a través de la relación universidad-industria-gobierno explicada por el modelo triple hélice. En éste, se asume de manera metafórica la configuración de una hélice trilateral donde cada uno de los agentes involucrados (universidad, industria y gobierno) simboliza un aspa. La interacción conjunta de los tres ámbitos origina en la interfaz, nuevo conocimiento materializado en innovaciones y particularmente, en la conformación de estructuras “híbridas” como las incubadoras de empresas.

Bajo esta circunstancia, las incubadoras de empresas personifican estructuras capaces de crear redes de conocimiento y transmitirlo al exterior de ellas. Una de las nociones de incubadora de empresas desde el ámbito universitario las define como un mecanismo en el que investigadores y alumnos tienen la posibilidad de probar el potencial de su conocimiento y explotarlo comercialmente, al tiempo que incentivan la participación de la universidad en la sociedad a través de la generación de nuevas tecnologías, empleos, empresas y desarrollo económico.

El objetivo general de esta Tesis Doctoral es analizar la dinámica inherente a la construcción de redes de conocimiento, a partir de la experiencia de las incubadoras de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMex) y, con ello, examinar la estructura de la red y los mecanismos de transmisión de conocimiento que pueden ser generadores de desarrollo regional para el Estado de México.

Para efecto del cumplimiento del objetivo precedente, el trabajo de investigación se divide en cinco capítulos. El primero, se enfoca en las nociones de redes, redes de conocimiento y desarrollo regional, enfatizando en el enfoque Economía del Conocimiento; la definición, tipología y propiedades de una red; la perspectiva Análisis de Redes Sociales (ARS), los puntos de vista teóricos representativos que examinan las redes de conocimiento en el marco de sus dimensiones, mecanismos de integración y resultados reticulares; así como, los enfoques desarrollo regional endógeno y espacios regionales de conocimiento.

El segundo capítulo indaga las perspectivas teóricas que hacen referencia a las redes de conocimiento en el ámbito de la relación universidad-industria-gobierno. Particularmente, el modelo triple hélice, capital relacional y universidad emergente.

El tercer capítulo se enfoca al estudio de las incubadoras de empresas, acentuando en la definición y tipologías; la evolución histórica del concepto de incubadora de empresas; los modelos de incubación; las incubadoras de empresas en el contexto internacional, resaltando los casos del Valle del Silicio en Estados Unidos y las incubadoras de empresas brasileñas. El capítulo concluye con la descripción de la incubación de empresas en México.

El cuarto y quinto capítulo analizan el caso particular de la red de conocimiento en las incubadoras de empresas de la UAEMex. Para ello, debido a la carencia de una metodología que indague conjuntamente la incubación desde los contextos de redes y conocimiento, fue necesario construir un marco metodológico sustentado en dos partes. La primera, propone examinar la estructura de la red entre las incubadoras mediante la perspectiva sociométrica del Análisis de Redes Sociales (ARS) y, la segunda, sugiere investigar los elementos de las redes de conocimiento dados por el objetivo de la interacción, las dimensiones y los resultados de la red. Esto con la finalidad de investigar explícitamente si las conexiones entre las incubadoras de empresas de la UAEMex configuran una red de conocimiento o se trata de interacciones cuyo fin no necesariamente es cognitivo.

Específicamente, en cuarto capítulo, el Análisis de Redes Sociales aplicado a las incubadoras de empresas de la UAEMex posibilita obtener la matriz de adyacencia, el grafo relacional, los indicadores estructurales y posicionales, así como, los subgrupos de la red. En el capítulo quinto, se equiparan las perspectivas teóricas relativas a las redes de conocimiento

con el caso empírico de las incubadoras de la UAEMex, con ello, se obtienen hallazgos respecto a cuál es el objetivo de interactuar entre las incubadoras, cuáles son los actores que intervienen en la dimensión institucional, cuál es su dimensión morfológica, estructural y dinámica, el resultado de la red en términos funcionales, organizacionales y económicos, así como, la configuración de los modelos input-output y espacios regionales de conocimiento adaptados al contexto de las incubadoras de empresas de la UAEMex.

Los hallazgos de la investigación muestran que las conexiones entre las incubadoras de empresas de la UAEMex configuran parcialmente una red de conocimiento. En el marco del Análisis de Redes Sociales, ostentaron una estructura reticular poco densa y cohesionada, lo que puede tener repercusiones relevantes debido a la existencia de un actor central cuya posición le otorga la capacidad para impulsar o desmotivar el intercambio cognitivo. Asimismo, el estudio del objetivo, las dimensiones y los resultados mostraron que las conexiones en las incubadoras poseen ciertas limitaciones que impiden la consolidación de una red de conocimiento positiva para el desarrollo regional mexiquense. Entre los principales obstáculos se encuentran las rigideces institucionales y el escaso o nulo impacto sobre el desarrollo regional debido, en parte, a que el perfil de negocios que atienden genera valor agregado insuficiente en términos tecnológicos o los proyectos de empresa no se encuentran en condiciones para insertarse a actividades regionalmente trascendentales.

Palabras clave: Redes de conocimiento, Análisis de Redes Sociales, modelo triple hélice, incubadoras de empresas, desarrollo regional

Abstract

Result of changes in technology and markets, economies must develop strategies that impact on their development. The main premise has been to encourage the creation and transfer of knowledge, the latter seen as important intangible factor of production in the generation of innovation, technological change and economic development.

In this overview, the network configuration of cognitive interaction purposes is especially relevant given that through the connections between heterogeneous individuals it is feasible to exchange useful knowledge for organizations and society in general.

It is predominant to point out that the study of knowledge networks involves more than investigating connections between different kinds of agents as additionally involves learning collectively through socialization processes, outsourcing, internalization and combination and discuss various levels of analysis symbolized by the interaction goals, dimensions (institutional, morphological-structural, dynamic) and the results in terms of network performance (functional, organizational and economic). This was due to the creation and transmission of knowledge, which is a complex phenomenon through spillover effects and spin-off beyond the borders of those making the cognitive connection directly.

One way to investigate the network knowledge is through the relation university-industry-government explained by the triple helix model. In this, metaphorically assumes a helix configuration trilateral where each of the agents involved (university, industry and government) symbolizes a cross. The joint interaction of three areas originates from the interface, new knowledge embodied in innovations and particularly in the formation of structures "hybrid" as business incubators.

Under this circumstance, business incubators personify structures capable of creating knowledge networks and transmit it to the outside of them. One of the notions of business incubator in the university, it is defined as a mechanism for researchers and students to have the opportunity to test the potential of their knowledge and exploit it commercially, while encouraging the participation of the university in society through the generation of new technologies, jobs, businesses and economic development.

The overall objective of this thesis is to analyze the dynamics inherent in the construction of knowledge networks, from the experience of incubators at the Autonomous University of the

State of Mexico (UAEMex) and thus, examine the structure of the network and knowledge transfer mechanisms that may be generating regional development for the State of Mexico.

For purposes of compliance with the foregoing objective, the research is divided into five chapters. The first focuses on the notions of networks, knowledge networks and regional development, with focus on the knowledge economy approach, the definition, types and properties of a network, Social Network Analysis (SNA), the views examining representative theoretical knowledge networks within its dimensions, integration mechanisms and lattice results, as well as endogenous regional development approaches and regional knowledge spaces.

The second chapter explores the theoretical perspectives that refer to the knowledge networks in the field of university-industry-government. In particular, the triple helix model, relational capital and emerging university.

The third chapter focuses on the study of business incubators, emphasizing on the definition and types, the historical evolution of the concept of business incubator, incubation models, business incubators in the international context, highlighting the cases of the Silicon Valley in the U.S. and Brazilian business incubators. The chapter concludes with a description of business incubation in Mexico.

The fourth and fifth chapter discusses the particular case of the knowledge network of business incubators in the UAEMex. For this, due to the lack of a methodology that inquires incubation together with knowledge networking contexts, it was necessary to build a methodological framework based on two parts. The first, proposes to examine the network structure between incubators by sociometric perspective Social Network Analysis (SNA) and the second, suggesting investigate network elements of knowledge given the purpose of the interaction, the dimensions and network results. This was done to investigate explicitly whether the connections between business incubators of UAEMex form a knowledge network or interactions whose purpose is not necessarily cognitive.

Specifically, in the fourth chapter, Social Network Analysis was applied to business incubators in the UAEMex and made it possible to obtain the adjacency matrix, the relational graph, structural and positional indicators, as well as subgroups of the network. In the fifth chapter, equate the theoretical perspectives on knowledge networks with empirical case of incubators UAEMex thereby obtained findings regarding what the purpose of interacting between incubators, which are the actors involved in the institutional dimension, what is its dimension

morphological, structural and dynamic performance of the network in terms of functional, organizational and economic, as well as the configuration of input-output models and regional knowledge spaces adapted to the context of the UAEMex business incubators.

The research results show that the links between the incubators of UAEMex partially configure a knowledge network. Under the Social Network Analysis, flaunted a lattice structure sparse and cohesive, which can have significant impacts due to the existence of a central player whose position gives him the ability to promote or discourage cognitive exchange. Also, the study of the target, the dimensions and the results showed that the connections in the incubators have certain limitations that prevent the consolidation of a positive knowledge network for regional development in the State of Mexico. The main obstacles are institutional rigidities and little or no impact on regional development due, in part, that the profile of businesses generates insufficient added value in terms of technology or business projects are not in condition to be inserted in regional productive chains.

Keywords: Knowledge Networks, Social Network Analysis, triple helix model, business incubators, regional development

Índice

	Pág.
INTRODUCCIÓN.....	1
Capítulo I. Redes de conocimiento y desarrollo regional.....	8
1.1. Economía basada en el conocimiento.....	9
1.2. Teoría de redes sociales.....	15
1.2.1. Definición y elementos de una red.....	16
1.2.2. Tipología de redes.....	18
1.2.3. Propiedades de una red.....	21
1.2.4. Análisis de Redes Sociales (ARS).....	24
1.3. Redes de conocimiento.....	28
1.3.1. Dimensiones de las redes de conocimiento.....	33
1.3.2. Mecanismos de integración.....	36
1.3.3. Desempeño de la red.....	41
1.4. Desarrollo regional y espacios regionales de conocimiento.....	43
Capítulo II. Redes de conocimiento en el ámbito de la relación universidad- industria- gobierno.....	48
2.1. Modelo triple hélice.....	49
2.2. Capital relacional en el contexto universidad-industria-gobierno.....	53
2.3. Universidad emergente.....	60
Capítulo III. Incubadoras de empresas.....	68
3.1. Definición y tipología.....	69
3.2. Evolución histórica del concepto incubadora de empresas.....	73
3.3. Modelos de incubación.....	76
3.4. Incubadoras de empresas en el contexto internacional: el caso del Valle del Silicio en Estados Unidos y las incubadoras en Brasil.....	86
3.5. Incubadoras de empresas en México.....	93

	Pág.
Capítulo IV. Análisis de Redes Sociales en el contexto de las incubadoras de empresas de la Universidad Autónoma del Estado de México, UAEMex.....	105
4.1. Matriz de adyacencia y grafo relacional.....	107
4.2. Indicadores estructurales: densidad, distancia y accesibilidad.....	111
4.2.1. Densidad.....	111
4.2.2. Distancia.....	113
4.2.3. Accesibilidad (<i>reachability</i>).....	116
4.3. Indicadores posicionales: centralidad de grado, grado de intermediación y centralidad de cercanía.....	118
4.3.1. Centralidad de grado (<i>centrality degree</i>).....	118
4.3.2. Grado de intermediación (<i>betweenness</i>).....	123
4.3.3. Centralidad de cercanía (<i>closeness</i>).....	128
4.4. Subgrupos en la red: cliques.....	133
 Capítulo V. Incubadoras de empresas de la Universidad Autónoma del Estado de México en el ámbito de redes de conocimiento: objetivos de la interacción, dimensiones y resultados.....	 137
5.1. Objetivo de la interacción.....	139
5.2. Dimensiones.....	142
5.2.1. Dimensión institucional.....	142
5.2.2. Dimensión morfológica-estructural.....	147
5.2.2.1. Dimensión morfológica.....	148
5.2.2.2. Dimensión estructural: mecanismos de integración.....	152
5.2.3. Dimensión dinámica.....	155
5.3. Resultados de la red.....	157
5.3.1. Desempeño funcional y organizacional.....	157
5.3.2. Desempeño económico.....	166
5.4. Modelo input-output y espacios regionales de conocimiento en el marco de las incubadoras de empresas de la UAEMex.....	187

	Pág.
Conclusiones generales.....	192
Bibliohemerografía.....	200
Anexos.....	215
Publicaciones de la doctorante.....	245
Participación de la doctorante en eventos académicos a partir de productos obtenidos de la Tesis Doctoral.....	247
Artículos publicados por la doctorante a partir de la Tesis Doctoral.....	250

Índice de cuadros

	Pág.
Cuadro 1.1. Propiedades de una red según Hanneman.....	22
Cuadro 1.2. Variables e indicadores de medición en el Análisis de Redes Sociales.....	27
Cuadro 2.1. Elementos e indicadores relevantes del agente “aliados” en el contexto universidad-industria-gobierno.....	56
Cuadro 2.2. Elementos e indicadores relevantes de “reputación corporativa” en el contexto universidad-industria-gobierno.....	57
Cuadro 3.1. Clasificación de las incubadoras de empresas en países desarrollados.....	71
Cuadro 3.2. Indicadores de desempeño según modelo input-output de la incubación.....	83
Cuadro 3.3. Metas de creación de empresas en las incubadoras según tipo y años de operación, 2010-2012.....	97
Cuadro 3.4. Número de incubadoras por Entidad Federativa, 2006-2010.....	99
Cuadro 3.5. Distribución de los modelos de incubación en México, 2010-2012.....	102
Cuadro 4.1. Cuadro de relaciones entre las incubadoras de empresas de la UAEMex.....	108
Cuadro 4.2. Matriz de adyacencia en las incubadoras de empresas de la UAEMex.....	109
Cuadro 4.3. Distancias geodésicas y cohesión en las incubadoras de empresas de la UAEMex.....	115
Cuadro 4.4. Matriz de accesibilidad en las incubadoras de empresas de la UAEMex.....	117
Cuadro 4.5. Grado de centralidad en las incubadoras de empresas de la UAEMex.....	120
Cuadro 4.6. Grado de intermediación en las incubadoras de empresas de la UAEMex.....	125
Cuadro 4.7. Intermediación de lazos (<i>edge betweenness centrality</i>) en las incubadoras de empresas de la UAEMex.....	127
Cuadro 4.8. Matriz simetrizada para las conexiones entre incubadoras de empresas de la UAEMex.....	130
Cuadro 4.9. Centralidad de cercanía e índice de centralización, incubadoras de empresas de la UAEMex.....	132
Cuadro 4.10. Matriz de superposiciones en las incubadoras de empresas de la UAEMex...	134

	Pág.
Cuadro 5.1. Objetivos de las interacciones entre incubadoras de empresas de la UAEMex..	140
Cuadro 5.2. Dimensión morfológica de las incubadoras de empresas de la UAEMex basada en los resultados del Análisis de Redes Sociales.....	149
Cuadro 5.3. Proyectos en las incubadoras de la UAEMex por tipo de tecnología, sector productivo, planes de negocio terminados y participantes, 2011 (porcentaje)..	180

Índice de figuras

	Pág.
Figura 1.1. Modelo de creación y transmisión de conocimiento (SECI).....	13
Figura 1.2. Elementos de una red, caso hipotético.....	17
Figura 1.3. Tipología de redes en áreas computacionales.....	19
Figura 1.4. Tipología de redes en ciencias sociales según De Ugarte.....	20
Figura 1.5. Espacios regionales de conocimiento.....	46
Figura 2.1. Nivel I de relaciones universidad-industria-gobierno.....	50
Figura 2.2. Nivel II de relaciones universidad-industria-gobierno.....	50
Figura 2.3. Nivel III de relaciones universidad-industria-gobierno.....	51
Figura 2.4. Capital relacional en el Modelo Intellect de acuerdo a los Documentos N°2 y N°5.....	55
Figura 2.5. Proceso de formación de capital relacional.....	59
Figura 2.6. Capital relacional y modelo nivel III triple hélice.....	60
Figura 2.7. Universidad emergente: misiones y políticas.....	63
Figura 3.1. Fases del proceso de incubación.....	77
Figura 3.2. Modelo de incubación según Smilor.....	78
Figura 3.3. Modelo del proceso de incubación según la Teoría de Incubación de Negocios propuesta por Hackett y Ditts.....	80
Figura 3.4. Modelo input-output de la incubación propuesto por la Comisión Europea.....	82
Figura 3.5. Personas en edad de emprender (PEE) por incubadora en las Entidades Federativas, 2010.....	100
Figura 3.6. Número de incubadoras de acuerdo a su tipo, 2006-2010.....	101
Figura 4.1. Grafo relacional de las incubadoras de empresas de la UAEMex.....	110
Figura 4.2. Ejemplos hipotéticos, densidad de la red.....	112
Figura 4.3. Ejemplo hipotético para explicar la distancia geodésica.....	114
Figura 4.4. Ejemplo hipotético red en estrella.....	121
Figura 4.5. Ejemplo hipotético red totalmente conexa.....	122
Figura 4.6. Ejemplos hipotéticos de grado de intermediación.....	124
Figura 4.7. Ejemplo hipotético lazos o enlaces de intermediación.....	126

	Pág
Figura 4.8. Ejemplificación de la importancia de los lazos o enlaces de intermediación en la red de incubadoras de la UAEMex.....	129
Figura 4.9. Grafo hipotético de la red cuando son simetrizados los vínculos entre las incubadoras de empresas de la UAEMex.....	131
Figura 5.1. Dimensión institucional en las incubadoras de empresas de la UAEMex basada en el modelo triple hélice.....	147
Figura 5.2. Desempeño organizacional en las incubadoras de la UAEMex.....	164
Figura 5.3. Desempeño funcional en las incubadoras de la UAEMex.....	165
Figura 5.4. Concentración geográfica del personal ocupado y valor agregado para el sector agrícola por municipio, Estado de México.....	170
Figura 5.5. Concentración geográfica del personal ocupado y valor agregado para el sector manufacturero por municipio, Estado de México.....	171
Figura 5.6. Concentración geográfica del personal ocupado y valor agregado para el comercio por municipio, Estado de México.....	172
Figura 5.7. Concentración geográfica del personal ocupado y valor agregado para el sector servicios por municipio, Estado de México.....	173
Figura 5.8. Distribución geográfica de las incubadoras de empresas en el Estado de México, 2013.....	175
Figura 5.9. Empresas incubadas, proyectos finalizados, asesorías, consultorías y tutorías. Incubadoras de empresas de la UAEMex, 2009-2012.....	178
Figura 5.10. Modelo input-output modificado al ámbito de las incubadoras de empresas de la UAEMex.....	188
Figura 5.11. Espacios regionales de conocimiento en el contexto de las incubadoras de empresas de la UAEMex.....	191

INTRODUCCIÓN

Ante los rápidos cambios que exige el mundo globalizado, las economías deben establecer estrategias que incidan sobre su desarrollo económico. La premisa principal ha sido incentivar el conocimiento como factor de producción intangible capaz de generar innovación y cambio tecnológico.

Bajo esta perspectiva, la configuración de redes con fines de interacción cognitiva, adquiere especial relevancia dado que a través de las conexiones entre nodos heterogéneos es factible intercambiar conocimiento útil para las organizaciones y la sociedad en general.

Es preponderante puntualizar que el estudio de redes de conocimiento implica más que investigar conexiones entre agentes de índole diferente ya que adicionalmente, involucra aprender colectivamente a través de los procesos socialización, externalización, internalización y combinación, así como examinar diversos niveles de análisis simbolizados por los objetivos de la interacción, las dimensiones institucional, dinámica y morfológica-estructural, ésta última incluye el proceso de intermediación y la figura del traductor reticular. Asimismo, es preciso evaluar sus resultados en términos desempeño funcional, organizacional y económico.

En el estudio de redes de conocimiento, la inclusión del conjunto de elementos enumerados precedentemente es consecuencia de que la creación y transmisión de conocimiento es un fenómeno complejo que mediante los efectos *spillover* y *spin-off* traspasa las fronteras de quienes realizan la conexión cognitiva de manera directa.

Un modelo que explícitamente investiga las relaciones entre heterogéneos fines de innovación e intercambio de conocimiento es el modelo triple hélice. En éste, la interacción universidad, industrias y gobierno conforma un eje fundamental para crear y transmitir conocimiento mediante la configuración de redes trilaterales que originan en la interfaz, estructuras híbridas como las incubadoras de empresas.

La importancia de las incubadoras de empresas radica en que constituyen una herramienta institucional dinámica para la transmisión de conocimiento, originando nuevos negocios y empleos cuya incidencia puede ser favorable en términos de desarrollo económico. Además, en el contexto universitario permiten a las instituciones educativas asumir un papel más activo al vincular docencia, investigación y conocimiento útil para la sociedad y sus necesidades.

A nivel internacional, el Valle del Silicio en Estados Unidos representa un caso emblemático respecto a la creación de negocios originados a partir de la incubación de empresas y del conocimiento universitario. Desde sus inicios, dicha región ha incentivado la capacidad inventiva, los desarrollos tecnológicos y la incorporación de mano de obra calificada proveniente de las universidades cercanas a la zona (Universidad de Berkeley, Universidad Estatal de San José, Universidad de Santa Clara y Universidad de Stanford). Actualmente, el Valle es líder en la innovación y el desarrollo de alta tecnología tanto en Estados Unidos como a nivel mundial.

En América Latina, las incubadoras brasileñas ocupan un lugar preponderante en el diseño de políticas científicas y tecnológicas enunciadas acorde a las necesidades de universidades, industrias, gobierno y sociedad en general. Una característica relevante de la incubación brasileña es el involucramiento activo de las universidades ya que gran parte de las incubadoras fueron originadas desde la base del conocimiento universitario.

En México, el gobierno federal fomenta la incubación de empresas a través de la Secretaría de Economía. Para junio del año 2013, dicha institución reportaba 463 incubadoras distribuidas a lo largo del territorio nacional. De éstas, doce conciernen a la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMex), constituyendo la red de incubadoras más grande de la República Mexicana pertenecientes a una sola institución educativa.

Aunque la incubación de empresas es un fenómeno creciente, en México ha sido escasamente estudiada principalmente en lo referente a su impacto en términos económicos y de intercambio de conocimiento. Generalmente, los estudios se abocan a incubadoras de base tecnológica (Alcaraz 2004; Corona, 2005) omitiendo aquellas relacionadas con negocios tradicionales y de tecnología intermedia.

A pesar de que la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMex) cuenta con el mayor número de incubadoras en el país no se conoce con exactitud cuál es el objetivo de su interacción (económico, de intercambio de conocimiento o únicamente para aplicar programas gubernamentales). Además, si bien se tienen datos sobre el número de empresas incubadas no se posee un cuerpo integrado que muestre su impacto en el desarrollo regional mexicano.

La presente investigación pretende aportar resultados respecto a las interacciones que guardan entre ellas y con su entorno, el conjunto de incubadoras de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMex). Para tal efecto, se plantea como objetivo general analizar la dinámica inherente a la construcción de redes de conocimiento, a partir de la experiencia de las

incubadoras de la UAEMex y, con ello, examinar la estructura de la red y los mecanismos de transmisión de conocimiento que puedan ser generadores de desarrollo regional para el Estado de México.

Asimismo, tiene como objetivos específicos: (a) discutir los enfoques teóricos que discuten la configuración de redes y particularmente, los orientados a las redes de conocimiento; b) exponer los modelos que soportan las relaciones entre universidades, industrias y gobierno con la finalidad de ubicar las redes de conocimiento y las incubadoras de empresas como estrategias de desarrollo regional; c) exponer los modelos teóricos de incubación y caracterizar el escenario a nivel nacional e internacional; d) analizar las interacciones en las incubadoras de la UAEMex para describir su estructura y los mecanismos de generación y transmisión de conocimiento dentro y fuera del conjunto de incubadoras.

Los objetivos anteriores pretenden comprobar tres hipótesis: (1) Existe desarticulación (limitada interacción y acotado marco normativo) entre los agentes involucrados al interior y al exterior de la red de incubadoras de la UAEMex; (2) La desarticulación existente en la red de incubadoras de la UAEMex con industrias y gobierno dificulta la consolidación de redes de conocimiento como soporte del desarrollo regional mexiquense y; (3) Es marginal la aportación en la creación y transferencia de conocimiento que la red de incubadoras de la UAEMex genera para el desarrollo regional.

Asimismo, la investigación trata de responder cinco cuestionamientos: 1) ¿Cuáles son las características de las interacciones entre las incubadoras de empresas de la UAEMex y con industrias y gobiernos?; 2) ¿Qué tipo de conocimiento fluye en la interacción entre las incubadoras de la UAEMex y al exterior de ellas?; 3) ¿Cuál es el nivel de formalidad e informalidad de las interacciones entre incubadoras de la UAEMex y al exterior de ellas?; 4) ¿Cuáles son los mecanismos de integración observados entre las incubadoras de la UAEMex ?; y 5) ¿Cuál es el desempeño económico de las relaciones de las incubadoras con su entorno?

Para comprobar las hipótesis, cumplir con los objetivos planteados y responder las preguntas de investigación, se utiliza el método descriptivo–analítico basado en primera instancia, en una revisión documental y, en segundo lugar, mediante la aplicación de cuestionarios semiestructurados y una propuesta metodológica para examinar el caso particular de las incubadoras de la UAEMex. La aplicación de este método se debe a que se trata de caracterizar un evento particular inserto en un ambiente determinado; y además se sustenta en la

investigación del comportamiento de un objeto específico para entender aquellos elementos que no se muestran de manera explícita sino a través de la aplicación sistémica del método de investigación.

Respecto a la naturaleza del método de investigación es de tipo transversal debido a que se enfoca en el análisis sobre la conformación de la red y los flujos de conocimiento que circulan entre las incubadoras de empresas de la UAEMex en un momento específico.

Dada la naturaleza transversal, el método de investigación no examina los cambios que pudieran suscitarse en la configuración de las conexiones a través del tiempo. Sin embargo, a pesar de la naturaleza estática, permite describir el fenómeno en un momento particular e identificar los elementos que inciden en las relaciones de las incubadoras de empresas de la UAEMex y los flujos de conocimiento que se generan a partir de ella.

Asimismo, teóricamente el análisis de redes sociales en general, y en particular de redes de conocimiento, apunta la necesidad de atender poblaciones y no muestras como unidades de análisis. Lo anterior debido a que se trata de estudios donde cada actor o nodo incide sobre el comportamiento de otro; la omisión de un actor particular refleja una estructura incompleta de la red y, por tanto, arroja resultados sesgados respecto a la conducta de la misma.

En específico, para examinar la morfología del grupo de conexiones entre las incubadoras de la UAEMex se consideró en primera instancia, analizar toda la población compuesta por 12 incubadoras de empresas distribuidas a lo largo del territorio mexiquense (Anexo 1); sin embargo, debido a circunstancias ajenas a la investigación, no fue posible obtener respuesta de un par de ellas (Geoespacial y Valle de México) por lo que únicamente se cuenta con datos directos de diez. Aunque esta situación podría implicar cierto sesgo en los resultados del estudio, se desestimó omitirlas debido a tres circunstancias. En primer lugar, otras incubadoras refieren tener relación con este par por lo que al suprimirlas implicaría introducir un sesgo adicional a los resultados. En segundo término, las incubadoras que proporcionaron información representan el 83.33 por ciento del total de la población, por lo que de su análisis puede obtenerse una representación adecuada del comportamiento de las conexiones entre incubadoras; y en tercer lugar, para analizar el desempeño económico se consultaron fuentes indirectas (Anuarios Estadísticos, información proporcionada por la Dirección de Desarrollo Empresarial) que incluyen datos de las incubadoras Geoespacial y Valle de México.

La obtención de información respecto a las relaciones entre incubadoras y su contenido fue mediante la aplicación de cuestionarios semiestructurados a los Coordinadores de cada una, incluyendo preguntas formuladas en torno a la conexión que guardan entre ellas; así como también respecto a los objetivos de la interacción, las dimensiones de la red, los mecanismos de integración, el desempeño funcional y organizacional, los vínculos con empresas, las relaciones con el sector gubernamental y con otras dependencias de la misma universidad (Anexo 2). Dicho cuestionario fue entregado a los Coordinadores durante una de las reuniones mensuales organizadas por el Departamento de Desarrollo Empresarial, llevada a cabo en la incubadora Ecatepec en el mes de julio de 2011. En ésta se dio a conocer el proyecto académico de investigación doctoral y su relevancia; sin embargo, la respuesta al señalado instrumento no fue inmediata, el periodo de contestación abarcó aproximadamente seis meses dado que el último cuestionario fue recibido a finales del mes de enero de 2012. Se consideró pertinente presentar el proyecto y entregar el referido cuestionario durante dicha reunión por invitación expresa del Director de Desarrollo Empresarial quién puntualizó que constituía una buena oportunidad para obtener datos de las doce incubadoras ya que acuden todos los Coordinadores.

Es importante señalar que previo a la cita con los Coordinadores, se tuvieron dos reuniones con el Director de Desarrollo Empresarial con la finalidad de dar a conocer los objetivos del proyecto y los productos que se esperan de éste. La respuesta para realizar el estudio fue afirmativa, mostrando un renovado interés por vincular a las incubadoras con la investigación académica.

Respecto al análisis de datos, debido a que se trata del estudio de un caso particular la principal fuente fue primaria al obtener información directamente de donde se originó, esto es, de las incubadoras de empresas de la UAEMex. Sin embargo, el análisis del desempeño económico requirió complementar dichos los datos con fuentes secundarias, principalmente los Anuarios Estadísticos de la UAEMex.

Igualmente, dada la inexistencia de esquemas analíticos que estudien conjuntamente la incubación desde el punto de vista reticular, cognitivo y de impacto económico, fue necesaria la construcción de una propuesta metodológica ilustrada a través del caso de las incubadoras de la UAEMex. Este planteamiento está dividido en dos secciones. La primera, sustentada en el Análisis de Redes Sociales (ARS); y la segunda, expone tres aspectos: objetivos de la interacción, dimensiones y resultados (Anexo 3).

En específico, del Análisis de Redes Sociales (ARS) se propone retomar la perspectiva sociométrica¹ y con ello, obtener la matriz de adyacencia, el grafo relacional, los indicadores estructurales (densidad, distancia, accesibilidad) y posicionales (centralidad de grado, grado de intermediación, centralidad de cercanía), así como los subgrupos de la red (*cliqués*). Estos elementos mostrarán la posición de cada incubadora y la conformación reticular en términos de densidad, cohesión, incubadoras centrales y enlaces preponderantes. Es importante apuntar que además de éstos, el Análisis de Redes Sociales posibilita calcular otros indicadores (diámetro, transitividad, reciprocidad, conexión, etc.); sin embargo, éstos se excluyeron del planteamiento dado que no agregan información adicional a los aludidos en líneas precedentes. Para obtener los indicadores posicionales y estructurales, así como, el grafo y la matriz de adyacencia se emplea el programa *ucinet* (Anexo 4) que es un *software* considerado de los más completos para estudiar redes sociales ya que contiene tres programas en uno: *ucinet*, *spreadsheet* y *netdraw*. *Ucinet* es el programa central y calcula indicadores; *spreadsheet* cuenta con herramientas para el análisis matricial; y *netdraw* es el programa gráfico destinado a la visualización de redes.

La segunda sección de la propuesta metodológica tiene como finalidad complementar los hallazgos dados por el Análisis de Redes Sociales ya que estos últimos muestran una panorámica de la red enfatizando en actores y vínculos preponderantes; excluyendo el estudio del contenido de los recursos intercambiados. Concretamente, para examinar la presencia de elementos cognitivos en las conexiones de las incubadoras se plantea incorporar elementos provenientes de investigaciones representativas sobre redes de conocimiento. Particularmente, son preponderantes los trabajos de Casas (2001 y 2003); Luna y Velasco (2003 y 2006) y Lara (2008). Adicional a estas perspectivas, se sugiere añadir los aspectos objetivos de la interacción y desempeño económico. El primero, con el propósito de investigar la finalidad de los enlaces y observar explícitamente si las relaciones entre incubadoras tienen componentes de conocimiento. El segundo, con el objetivo de analizar el impacto de la incubación de empresas sobre la economía mexicana.

¹ El Análisis de Redes Sociales (ARS) estudia las estructuras reticulares desde dos perspectivas: sociométrica y egocéntrica. La sociométrica se sustenta en un conjunto definido de actores que tienen vínculos entre sí por algún tipo de relación (o contexto) previamente definido. En tanto, la egocéntrica parte de un ego o punto focal e indaga respecto a todas sus relaciones mediante la integración de todos los contextos en los que se mueve el *ego* o punto focal (Quiroga et al., 2005). En el caso de las incubadoras de empresas de la UAEMex se retoma el enfoque sociométrico ya que interesa conocer el comportamiento de las interacciones conjuntas entre ellas y no la conducta de una en particular.

Llevar a cabo la propuesta metodológica requirió codificar la información contenida en las respuestas del cuestionario. Específicamente, a partir de la pregunta número 11 se derivó la construcción del grafo y los indicadores del Análisis de Redes Sociales; y el resto de las cuestiones permitió obtener los datos para la interpretación de los aspectos objetivo de la interacción, dimensiones y resultados (Anexo 5).

Es relevante indicar que el planteamiento para analizar las incubadoras desde el contexto de redes, conocimiento e impacto económico es de carácter integral ya que, por un lado, expone un enfoque diferente a los tradicionales para estudiar las incubadoras (basados en la creación de empresas y empleos); y por otra parte, conjuga diferentes perspectivas sobre redes y conocimiento lo que implica asumir que las redes de conocimiento no involucran únicamente enlaces con otros actores sino constituyen estructuras complejas compuestas por varios niveles de análisis y basadas en el establecimiento de relaciones frecuentes y de largo plazo. Aunque los hallazgos de la propuesta metodológica refieren a un caso particular y no pueden generalizarse, constituyen una forma de observar las interacciones entre incubadoras y la forma en que éstas transmiten conocimiento a la sociedad, así como su impacto sobre la economía.

El orden de presentación del presente trabajo de investigación es el siguiente: el primer capítulo expone los elementos teóricos de la Teoría de Redes Sociales, las redes de conocimiento y el desarrollo regional. El segundo capítulo, muestra los modelos de redes de conocimiento en el ámbito de la relación universidad–industria–gobierno. En específico, el modelo de triple hélice, la perspectiva de capital relacional y el contexto universidad emergente. El tercero, describe el marco contextual referente a las incubadoras de empresas. El cuarto y quinto capítulo se abocan al estudio de las incubadoras de empresas de la UAEMex a partir del planteamiento metodológico; en particular, el cuarto, expone los indicadores del Análisis de Redes Sociales y, el quinto, los aspectos objetivo de la interacción, dimensiones y resultados de las conexiones en las incubadoras objeto de estudio.

Capítulo I

Redes de conocimiento y desarrollo regional

Como resultado de los rápidos cambios tecnológicos y organizacionales, el conocimiento se ha convertido en un factor de producción intangible de gran valor para las empresas y para la sociedad en general. Consecuencia de lo anterior, la configuración de esquemas de interacción, entre diferentes agentes, con fines de creación y transmisión de conocimiento constituye un mecanismo para allegarse de nuevo conocimiento o complementar el ya existente.

Esta trama se conforma de una gran variedad de actores, principalmente de universidades, industrias y gobiernos, que se complementan para propiciar “ambientes” que impulsen la gestación de emprendimientos productivos de carácter tecnológico e innovador. La consistencia y densidad de este tejido o red determinará el potencial para la creación, absorción y generación de información y conocimiento.

El estudio de redes económicas en general y de conocimiento en particular, ha sido desarrollado desde diversos enfoques o visiones conceptuales, siendo relevante el punto de vista sociológico Teoría de Redes Sociales y su vertiente Análisis de Redes Sociales (ARS). Esta última se considera trascendental ya que proporciona herramientas gráficas y numéricas en torno al comportamiento de estructuras reticulares, posibilitando realizar inferencias relativas a la gestión de los recursos de la red y su impacto económico; de aquí la importancia de incorporar tal perspectiva a la investigación económica y administrativa.

Con el objetivo de mostrar teóricamente los enfoques que inciden en el análisis de redes vistas desde el marco cognitivo se expone en la primera parte de este capítulo, la perspectiva Economía del Conocimiento; la segunda sección, aborda la Teoría de las Redes Sociales, acentuando en la definición general de redes, sus elementos, propiedades y particularmente, en el Análisis de Redes Sociales (ARS). La tercera, conceptualiza la noción de redes de conocimiento explicando sus dimensiones, mecanismos de integración y desempeño reticular. La cuarta parte, presenta la noción de desarrollo regional endógeno y destaca la configuración de espacios regionales de conocimiento.

1.1. Economía basada en el conocimiento

En los últimos años, como resultado de la globalización, de la producción basada en el *know how* de las personas y en el uso intensivo de tecnologías de información, se ha reconocido que el conocimiento es un factor de producción intangible crucial para transformar y combinar factores “tangibles” (Smith, 2000; David y Foray, 2002).

Aunque el conocimiento siempre ha estado presente en la producción de bienes y servicios, es desde mediados de los años ochenta del siglo XX cuando es palpable el incremento en la inversión de capital intangible o conocimiento en relación a la inversión en capital fijo (Aboites y Soria, 2008; Vilaseca et al., 2002).

Lo anterior, consecuencia de la intensidad con que se genera la dinámica competitiva ante el mundo globalizado que necesariamente requiere de mayores habilidades y conocimientos para hacer frente a los rápidos cambios tecnológicos y a las continuas modificaciones de la demanda por nuevos productos y servicios.

Esta nueva circunstancia es explicada por el enfoque Economía del Conocimiento que enfatiza en que la expansión de los sectores productivos y de la economía es resultado de la creación de valor a partir del uso intensivo de conocimiento; siendo éste el principal promotor de innovaciones y cambio tecnológico.

Aunque no existe una definición generalizada en torno a la Economía del Conocimiento, ésta puede definirse como aquella en que la creación de la riqueza está basada en la producción, distribución y consumo de conocimiento y de productos derivados del mismo (OCDE, 1996). En esta perspectiva, el aprendizaje colectivo² es un aspecto fundamental dado que constituye el antecedente para originar conocimiento e innovaciones, las cuales son pensadas, creadas y transformadas por el intelecto de las personas; quienes participan en diversas organizaciones³ (Bueno, 2008; Medellín, 2008). Esta situación puede ilustrarse retomando las palabras de Drucker (1992: 95):

² El aprendizaje es la adquisición de nuevas formas de comportamiento producto del proceso de adaptación del sujeto al entorno y que tiene como consecuencia, la adquisición de experiencia y conocimiento. El aprendizaje colectivo se logra mediante el dialogo entre los miembros lo que fortalece la visión y las aptitudes del grupo (Gore et al., 2006).

³ Una organización es un sistema de redes de individuos, conectados por ciertas reglas y vínculos que implican conocimiento compartido, poder y confianza. Además, una organización puede relacionarse o no con ganancias lucrativas (Gore et al., 2006: 12).

En una sociedad, el conocimiento es un recurso fundamental para los individuos y para la economía. Los factores tradicionales tierra, trabajo y capital no desaparecen, pero pasan a segundo término. Estos se pueden obtener fácilmente, siempre que existan conocimientos especializados. Pero al mismo tiempo, los conocimientos especializados no producen nada por sí mismos. Únicamente pueden volverse productivos cuando se integran a una tarea. Esa es la razón por la cual una economía del conocimiento es también una economía de organizaciones: el propósito y función de toda organización, sea o no de negocios, es la integración de conocimientos especializados a una tarea común.

La diferencia entre el modelo de economía industrial y el enfoque sustentado en el conocimiento radica en que, el primero, se basa en la fuerza de trabajo y en la explotación de recursos físicos o tangibles; mientras la Economía del Conocimiento se cimienta en el uso de tecnología y conocimiento creado a partir de estructuras en red (Banco Mundial, 2008; Lara, 2008). En otras palabras, el papel relevante en la creación de riqueza se sustenta en el uso de las ideas y el aprendizaje más que en las habilidades físicas; así como en la aplicación de tecnología más que en la transformación de materias primas o la utilización de mano de obra (Banco Mundial, 2008).

Para transitar de un modelo de economía industrial a uno sustentado en el conocimiento se requieren inversiones en educación e investigación y desarrollo, así como una estrecha vinculación entre gobierno, empresas y universidades. La combinación de estos factores origina el acceso a recursos humanos calificados y sus capacidades científicas y tecnológicas, lo que se traduce en la configuración de redes que permiten intercambiar conocimiento entre los actores participantes. Así, el éxito de las organizaciones, regiones y países reside en la adecuada articulación del sistema gubernamental, los sistemas industriales y los educacionales (Guerra, 2010).

En esta perspectiva, el componente clave es el conocimiento, el cual se define como una actividad relacionada con acciones humanas, de carácter dinámico, generadas a partir de interacciones⁴ entre individuos, grupos, organizaciones y sociedades (Vilaseca et al., 2002:5).

⁴ La interacción se entiende como una situación que se produce cuando varios agentes (personas, empresas, grupos) se relacionan dinámicamente a través de sus acciones. Implica unión de comportamientos, atendiendo objetivos particulares pero teniendo en cuenta recursos y habilidades disponibles (Molina y García, 2010).

Comprende los resultados de la ciencia, la innovación⁵, la tecnología⁶, la experiencia, las habilidades y las capacidades de los individuos y de las organizaciones.

El conocimiento posee las propiedades de ser un bien económico parcialmente no-excluyente y no-rival en su consumo. Es parcialmente no excluyente porque los propietarios tienen dificultades para controlar los riesgos de derrama (*spillovers*)⁷ y las transferencias no autorizadas del conocimiento de su propiedad. Es no rival debido a que distintos agentes pueden utilizarlo al mismo tiempo y en diferentes lugares sin conflicto de posesión (Aboites y Soria, 2008).

Es importante discernir entre conocimiento e información. La información es un flujo de mensajes o datos; mientras que el conocimiento, se crea mediante este flujo de información (Vilaseca et al, 2002). Los datos se transforman en información y ésta se transforma en conocimiento una vez procesada en la mente del individuo. El conocimiento es información que el individuo posee en su mente, vinculada con hechos, experiencias, ideas, observaciones y juicios (Flores y Peña, 2008).

En concordancia con Polanyi (1962) y Nonaka y Takeuchi (1995) el conocimiento asume las formas de tácito y codificado. El tácito se adquiere mediante ideas, intuiciones, habilidades y experiencias; es de carácter personal lo que dificulta su formalización y comunicación (Lam, 2002; Zapata et al., 2008). El explícito o codificado se expresa por medio del lenguaje formal, es cuantificable y se almacena en documentos. Este tipo puede ser formulado, resumido y transmitido fácilmente de manera que el receptor obtiene el mismo conocimiento que el emisor (Zapata et al., 2008; Flores y Peña, 2008).

Un modelo que ilustra la creación de conocimiento es el Modelo SECI formulado a principios de la década de los noventa por Ikujiro Nonaka. Recibe este nombre por los cuatro

⁵ La innovación abarca los avances en el conocimiento y en la introducción y difusión de productos y procesos nuevos o mejorados en la economía. Es la transformación de una idea en un nuevo producto o proceso; o bien la mejora de los ya existentes (Jasso y Torres, 2008).

⁶ La tecnología es el conocimiento aplicado. Es un conjunto de conocimientos acerca de técnicas que pueden abarcar tanto el conocimiento en sí como su materialización tangible en un proceso productivo, en un sistema operativo o en la maquinaria y equipo físico de producción (Jasso y Torres, 2008).

⁷ El riesgo de derrama de conocimiento (*spillover*) se presenta cuando el conocimiento de una organización deja de ser exclusivo a ella y es usado por otras organizaciones mediante la imitación. Este tipo de riesgo es pequeño si las organizaciones externas no poseen las condiciones para absorber la información obtenida, o bien, absorben el conocimiento pero cuando lo hacen, surgen nuevas ideas que causan que el conocimiento adquirido sea obsoleto (Nooteboom, 2004a).

procesos de producción de conocimiento: socialización, exteriorización, combinación e interiorización (Garrido y Martínez, 2008). El Modelo SECI se cimienta en cuatro puntos:

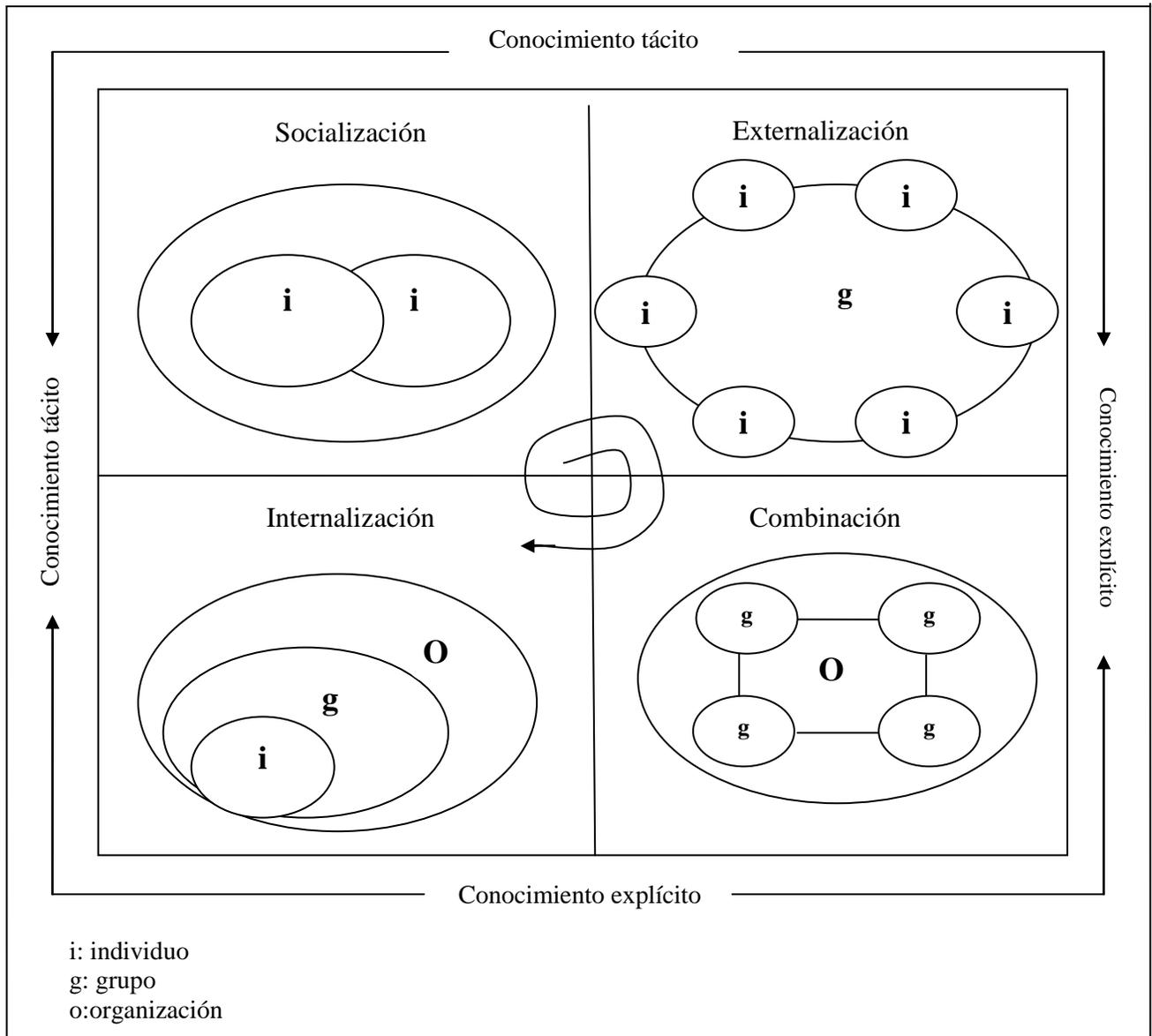
- 1) Dos formas de conocimiento: tácito y explícito.
- 2) Interacción dinámica en la transferencia de conocimiento.
- 3) Tres niveles de agrupación social: individual, grupal y contextual.
- 4) Cuatro procesos de creación de conocimiento: socialización, exteriorización, combinación e interiorización (Zapata et al., 2008).

A partir de estas particularidades, el SECI propone generar conocimiento mediante la interacción entre individuos con el objetivo de transformar conocimiento tácito en codificado y, a la inversa. Esta transformación propicia un círculo virtuoso entre socialización, exteriorización, combinación e interiorización (figura 1.1).

La socialización requiere proximidad física e implica crear conocimiento tácito a través de compartir experiencias con los demás. La exteriorización es una manera de transformar el conocimiento tácito en explícito mediante la elaboración de manuales escritos. La combinación involucra mezclar diferentes conocimientos explícitos para dar lugar a un tipo de conocimiento más complejo potenciador de innovaciones. La interiorización muestra la conversión de conocimiento explícito en tácito, ya sea a nivel individual o grupal e involucra apropiación cognitiva (Garrido y Martínez, 2008; Zapata et al., 2008).

De acuerdo a este modelo los cuatro mecanismos: socialización, externalización, interiorización y combinación deben realizarse de manera integral para generar conocimiento. El conocimiento tácito individual ha de compartirse, conceptualizarse, sistematizarse y difundirse para que posteriormente, los miembros de una organización lo interioricen. La creación de conocimiento no llega a completarse si uno de los procesos de conversión es omitido o no se alcanza equilibrio entre ellos (Gore et al., 2006).

Figura 1.1
Modelo de creación y transmisión de conocimiento (SECI)



Fuente: Zapata et al., 2008:152

Igualmente, es factible interiorizar conocimiento proveniente de fuentes externas a una organización particular por medio del establecimiento de relaciones con proveedores, clientes, consumidores, universidades, administraciones públicas y centros de investigación. Cuando las organizaciones interiorizan los conocimientos adquiridos externamente se crean nuevos

conocimientos; resultado del acceso a otros recursos, experiencias y habilidades (Castells y Pasola, 2005).

Adquirir e interiorizar conocimiento por interacción con actores externos requiere poseer creciente capacidad de absorción cognitiva⁸, habilidad para colaborar y capacidad para reducir el tiempo y esfuerzo de entenderse mutuamente (Guerra, 2010; Nooteboom, 2004b).

Adicionalmente, la generación, transferencia e interiorización del conocimiento proveniente de fuentes internas o externas está sujeta al entorno institucional ya que este es el espacio contextual que lo propicia o desfavorece. En el contexto institucional, se hallan inmersos individuos y organizaciones que tienen diferentes realidades y culturas que son, a su vez, resultado de procesos históricos y sociales. Por tal motivo el conocimiento es un fenómeno sensible al marco social e histórico (Jasso y Torres, 2008).

En suma, en la actualidad el conocimiento adquiere el carácter de factor de producción intangible indispensable para la generación de innovaciones, cambio tecnológico y desarrollo económico. Una condición fundamental para la creación, transferencia y apropiación de conocimiento es la interacción. Tal articulación origina la configuración de redes con el objetivo de allegarse y combinar recursos materiales y humanos. La conceptualización de red y en particular, la noción y elementos de las redes de conocimiento serán descritas en los siguientes apartados.

⁸ La capacidad de absorción se refiere a la habilidad de apropiación y utilización de estructuras cognitivas. A nivel de organización, incluye capacidades organizacionales para asimilar información, distribuirla e implementar el conocimiento adquirido interna o externamente en actividades como el diseño, desarrollo, marketing y producción (Nooteboom, 2004a).

1.2. Teoría de redes sociales

La Teoría de Redes Sociales es un enfoque que presenta la complejidad inherente a las relaciones entre los individuos y su entorno. Según Merton (2010) y Lara (2008) esta teoría se enmarca como de alcance intermedio dado que constituye una perspectiva multifactorial nutrida de diversas disciplinas, orientada al análisis empírico de grupos pequeños y cuyos hallazgos no pueden generalizarse.

La contribución multidisciplinaria enriquece la perspectiva de redes sociales pero a su vez, le imprime mayor complejidad y menor generalidad. En este sentido, aún no se ha derivado una teoría de aplicación universal de los sistemas sociales sino que los descubrimientos dependen del comportamiento empírico del objeto de estudio.

Una característica fundamental del enfoque de redes sociales es el énfasis otorgado a la estructura que asumen las interacciones de una serie definida de elementos (personas, organizaciones o países) más que en los atributos específicos de cada uno (Molina, 2001). Por ello, el estudio acerca de la intensidad, frecuencia y duración de la relación es particularmente importante, así como la posición de centralidad que ocupa cada actor de la red. La consideración de estos factores permite analizarla en términos de conectividad, intermediación y grado de influencia de un miembro sobre los demás y sobre el comportamiento general de la red (Hanneman, 2001; Velázquez y Aguilar, 2005).

Debido a su carácter multidisciplinario, el enfoque de redes sociales abarca diversos campos de aplicación que van desde redes familiares hasta redes empresariales, políticas, productivas, de innovación y redes de conocimiento; entre otras. Con el objetivo de clarificar el concepto de red, el apartado siguiente describe la definición de red y sus elementos. Posteriormente, se detalla la tipología de redes, las propiedades que asumen, así como, el enfoque de Análisis de Redes Sociales (ARS).

1.2.1. Definición y elementos de una red

El concepto de red ha sido ampliamente analizado en diversas áreas tanto de las ciencias exactas como de las ciencias sociales. Debido a su extensa aplicación existe imprecisión o excesiva generalidad en este término.

Habitualmente, una red⁹ se asocia al concepto de sistema para referenciar una totalidad organizada compuesta por partes relacionadas con un interés común (Albornoz, 2006). En términos sociales, puede definirse como el conjunto de personas o grupos que interactúan dinámicamente y sistemáticamente entre sí, intercambiando bienes (tangibles e intangibles) con el fin de lograr algún objetivo determinado, potenciando sus recursos y capacidades dentro de un contexto específico (Linares, 2008). Al respecto, Lara (2008:80) explica el concepto de red en el ámbito de las ciencias sociales¹⁰:

Una red es una ruptura de los modelos verticales para plantear relaciones horizontales; es el cambio de una responsabilidad individual por una responsabilidad colectiva...La red puede configurarse a partir del principio ‘alguien puede tener algo que requiero, y yo puedo tener algo que alguien necesita’. Se trata de compartir recursos mediante el intercambio...las redes son asociaciones entre individuos, grupos u organizaciones que tienen una agenda común en torno a diversos intereses: solución de problemas, cooperación y solidaridad social, transferencia de tecnología, conocimiento o compartir recursos e infraestructura.

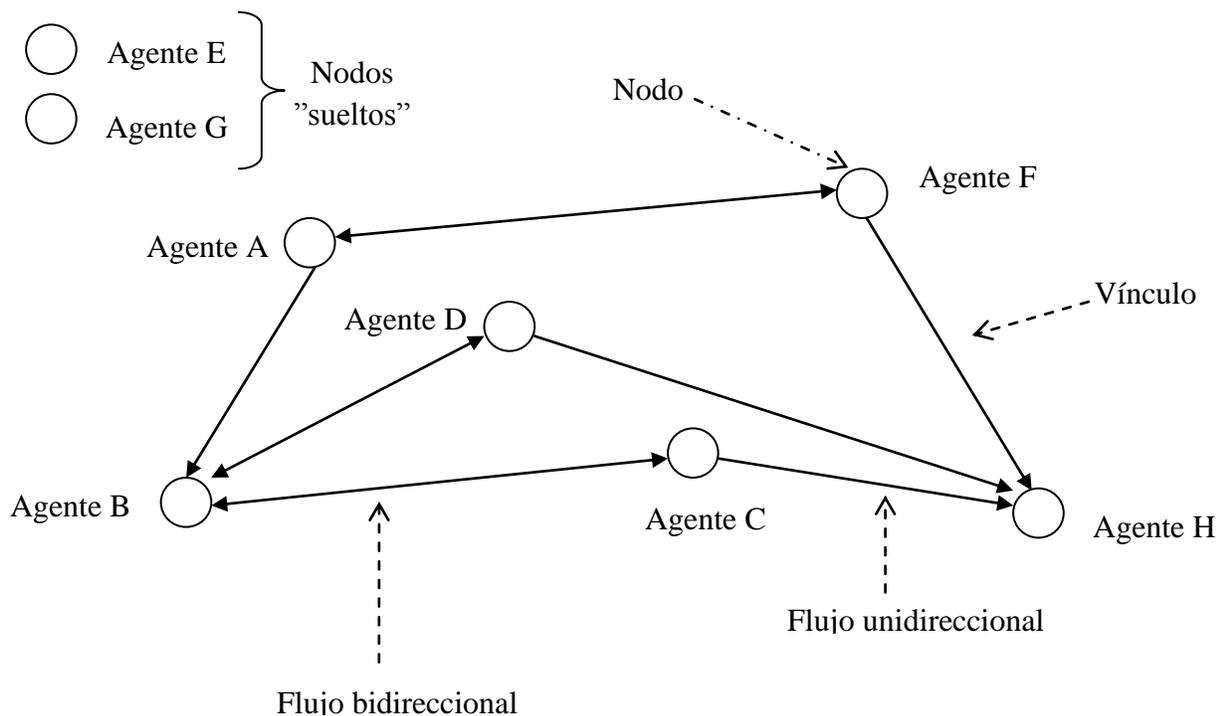
La configuración en red implica la inclusión de tres elementos fundamentales: nodos o actores, vínculos y flujos. Los nodos o actores (usualmente representados por círculos) son agentes que se unen en torno a un objetivo común. Cada nodo posee atributos particulares que permiten identificarlo dentro de la red. La suma de todos ellos representa el tamaño de la red. Los vínculos (generalmente expresados por líneas) son los lazos existentes entre dos o más nodos y, los flujos (esquemáticos por flechas) indican la dirección del vínculo, pueden ser de carácter

⁹ El término red proviene del latín *retis* que alude a hilos entrelazados formando tejidos. En el siglo XVII, el concepto de red fue empleado por tejedores y cesteros para calificar la trama de fibras, también fue retomado por médicos para dar cuenta al aparato sanguíneo y el “cuerpo reticular de la piel” (Arellano, 2011).

¹⁰ En una red no necesariamente ocurre equidad y armonía en la distribución de poder, es posible que en las conexiones existan actores que asuman lugares centrales o bien, agentes que dada su posición reticular actúen de manera oportunista. En concordancia con Callon (2001) para fomentar la equidad y armonía reticular y subsanar problemáticas inherentes a las conexiones entre heterogéneos, un actor asume la postura de “traductor” que tiene la capacidad de asociar diferentes nodos, así como redefinir y transformar los contenidos reticulares (Arellano, 2011).

unidireccional y bidireccional. (Velázquez y Aguilar, 2005). Así, en una red los nodos se conectan con otros por medio de vínculos o lazos que establecen las relaciones cuyo sentido de interacción está dado por los flujos (Economides, 1996). Cuando un actor no posee ningún tipo de vínculo se dice que está “suelto” (Velázquez y Aguilar, 2005). Para ilustrar estos elementos considere el ejemplo hipotético mostrado en la figura 1.2.¹¹:

Figura 1.2
Elementos de una red, caso hipotético



Fuente: Elaboración propia

Como se observa, una red está formada por múltiples agentes (personas, empresas o cualquier organización) que interactúan entre sí a partir de conductas heterogéneas y que se unen para alcanzar un objetivo común. En virtud de lo anterior, no es una estructura estática sino

¹¹ La figura 1.2. también puede llamarse *grafo*. Grafo es el nombre técnico del gráfico de una red (Velázquez y Aguilar, 2005: 43).

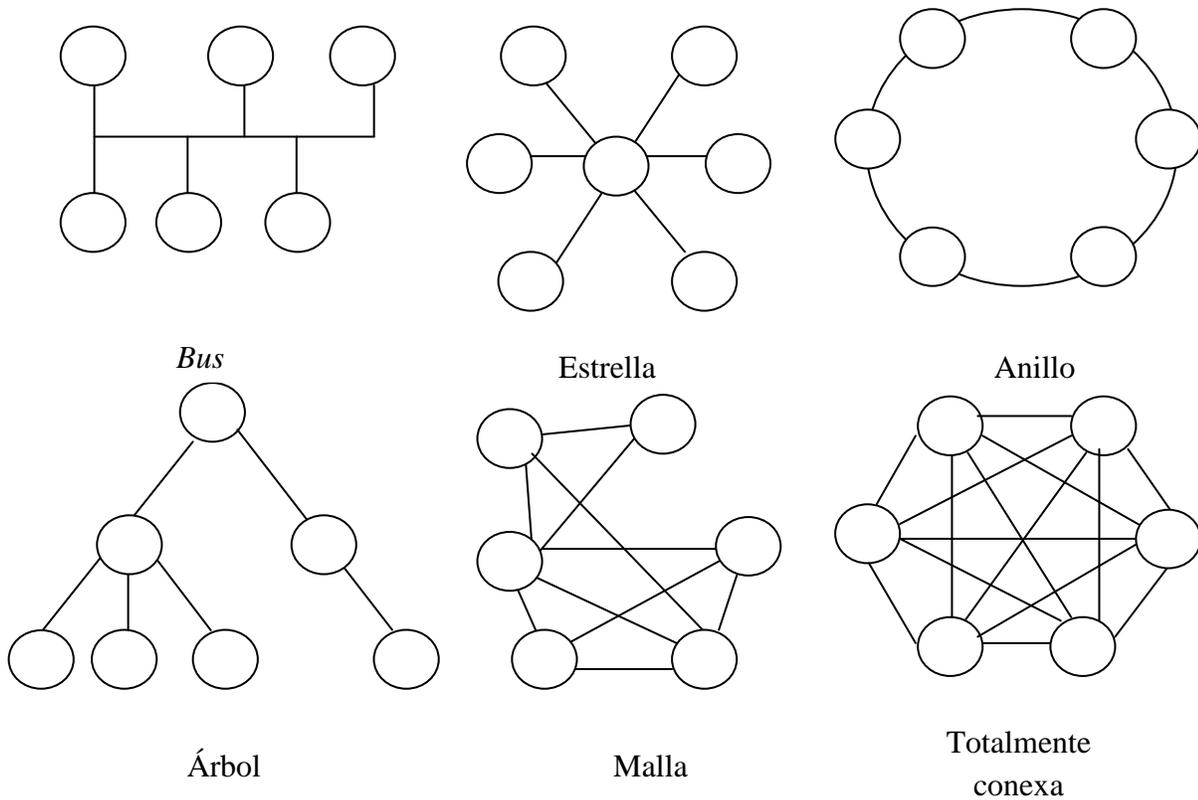
representa un sistema abierto y complejo en constante evolución para adaptarse ante cambios en el entorno. De este comportamiento se deriva la tipología que asume una red.

1.2.2. Tipología de redes

Las redes pueden asumir distintas formas que dependen de la posición central o periférica de cada uno de los actores o nodos. La tipología de redes es un concepto que contribuye al entendimiento respecto a la configuración reticular a partir de la manera en que se conectan sus nodos. Generalmente, se utiliza en áreas computacionales aunque es también factible extender su aplicabilidad al contexto de redes sociales.

De acuerdo a la tipología en ciencias computacionales, las redes más comunes son: *bus*, estrella, anillo, árbol, malla y totalmente conexas. Una red en forma de *bus* significa que todos los nodos están conectados a través de un mismo vínculo (*bus* o *backbone*) y si éste falla, toda la red resulta afectada. La tipología en estrella muestra la existencia de un nodo central (*hub*) que envía señales a todos los periféricos, si éste falla provocará problemas en toda la red aunque si la dificultad se encuentra en un actor no central los demás no serán afectados. La red en forma de anillo se asemeja a un ciclo que inicia y finaliza en el mismo nodo. Debido a la secuencia en su conexión, la falla en un nodo perjudica a toda la red. La forma de árbol muestra una configuración jerárquica, de manera que un nodo principal se vincula con nodos inmediatos inferiores y estos a su vez, con otros ubicados jerárquicamente por debajo de ellos. La tipología de malla describe un tipo de red en la que no necesariamente deben estar conectados todos los nodos, por tanto, la ausencia de uno de ellos no afecta el funcionamiento de la red. La totalmente conexas muestra una tipología descentralizada ya que no existe un nodo central sino todos están enlazados, por ello, existen múltiples vínculos para conectarse entre nodos (figura 1.3).

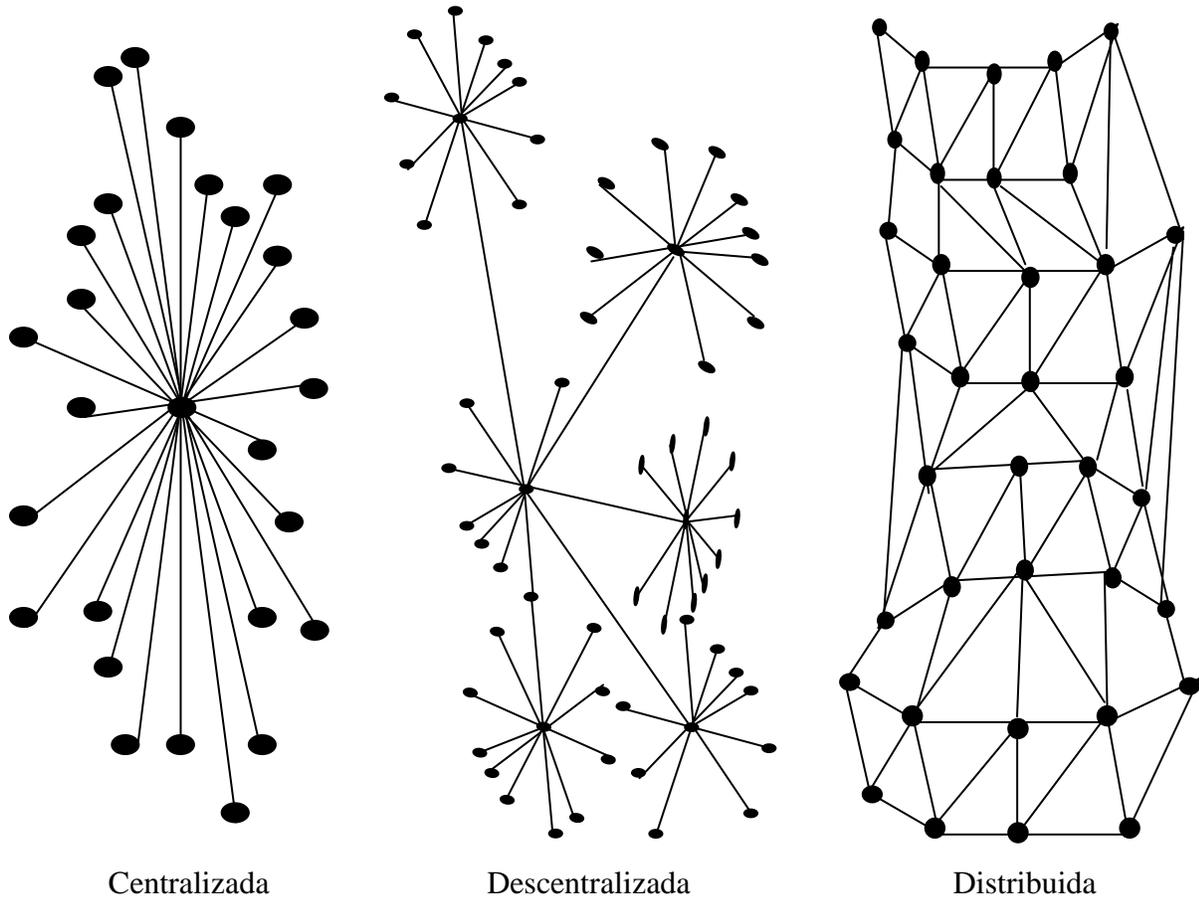
Figura 1.3
Tipología de redes en áreas computacionales



Fuente: Elaboración propia a partir de Crovi et al., 2009

La tipología anterior puede ser retomada para el estudio de redes en el ámbito de las ciencias sociales. Al respecto, De Ugarte (2007) propone segmentarlas en tres tipos: centralizada, descentralizada y distribuida. En la centralizada, todos los nodos o actores sociales, menos uno, se ubican en la periferia y el flujo de comunicación sólo puede llevarse a cabo mediante el nodo central. En la estructura centralizada, existen varias redes centralizadas e interconectadas por medio de los nodos centrales de tal forma que los flujos de comunicación deben pasar necesariamente por estos actores. En la red distribuida, no existen nodos centrales ni periféricos debido a que todos los actores se hallan conectados, lo que significa que la comunicación fluye por toda la red y la falla en un nodo no afecta su funcionamiento (figura 1.4).

Figura 1.4
Tipología de redes en ciencias sociales según De Ugarte



Fuente: De Ugarte, 2007: 27

En suma, la tipología anterior permite describir las diversas formas que puede asumir una red en términos de conexiones entre nodos centrales y periféricos. Para tener una perspectiva más amplia sobre el comportamiento es necesario incluir las propiedades de las estructuras reticulares que serán descritas en la sección siguiente.

1.2.3. Propiedades de una red

Como resultado de la complejidad inherente al análisis de redes, no existe consenso acerca de las propiedades observadas en estructuras reticulares. Al respecto, el trabajo de Garton y Wellman (1995) señalan cuatro de ellas: rango, densidad, centralidad, agrupamientos y papel – posición. Yoguel et al., (2009) apuntan adaptabilidad, conectividad y capacidad de absorción; mientras que Hanneman (2001) muestra propiedades no descritas explícitamente por los enfoques precedentes e incluye elementos tales como la centralidad de actores y los enlaces; ambos preponderantes para el estudio de las redes de conocimiento.

En concordancia con Hanneman (2001) las redes sociales se componen por dos propiedades y sus elementos. La primera, es la conexión que define los vínculos directos entre un miembro y otro, involucra el número de nodos o tamaño de la red, las conexiones posibles, las conexiones existentes, la densidad, la centralidad de intermediación, la centralidad de flujo, la existencia de grupos, la accesibilidad, reciprocidad y transitividad. La segunda propiedad es la distancia que precisa proximidad entre nodos e implica paseos y distancia geodésica. Con el objetivo de mostrar resumidamente cada una de estas propiedades se presenta el cuadro 1.1

Cuadro 1.1
Propiedades de una red según Hanneman

Propiedad	Variables incluidas	Definición
Conexión	Tamaño de la red	<ul style="list-style-type: none"> • Número de actores participantes en la red. Se obtiene contando el número de nodos.
	Conexiones posibles	<ul style="list-style-type: none"> • Son las conexiones que pudieran establecerse entre los nodos. El número de conexiones posibles crece a medida que el número de actores se incrementa. • Agujeros estructurales: cuando no todas las conexiones posibles están presentes.
	Conexiones existentes	<ul style="list-style-type: none"> • Es la cantidad de vínculos efectivamente observados de un actor con otros.
	Centralidad de grado	<ul style="list-style-type: none"> • Centralidad de salida: Se refiere al poder de influencia de un actor sobre los demás. Son actores que reciben gran cantidad de información del exterior y tienen el poder de manipularla para ejercer influencia sobre los demás (poder de influencia). • Centralidad de entrada (prominencia): vínculos que llegan al actor. La importancia de un miembro crece a medida que aumentan sus vínculos de entrada (el actor es más <i>prominente</i>).
	Densidad	<ul style="list-style-type: none"> • Es una medida de cohesión de los nodos e identifica la significación de los lazos existentes entre ellos. • Se relaciona con las conexiones posibles y las existentes. • Proporción de relaciones existentes en relación con las posibles.
	Centralidad de intermediación	<ul style="list-style-type: none"> • Se refiere a los nexos o “puentes” entre un actor y otro. • La intermediación puede representar centralidad y control sobre las interacciones de los miembros contiguos. • Un nodo que sirve de intermediario para conectar a otros podría significar que ese actor ocupa una posición central en la red.
	Centralidad de flujo	<ul style="list-style-type: none"> • También conocida como <i>cercanía</i>. • Es la capacidad de un actor para alcanzar a todos los nodos de la red. • Conexión entre un actor y otros utilizando todos los vínculos posibles.

Cuadro 1.1 (continuación)		
Propiedades de una red según Hanneman		
Propiedad	Variables incluidas	Definición
Conexión	Existencia de grupos	<ul style="list-style-type: none"> • Nodo(s) central(es) y nodos periféricos.
	Accesibilidad	<ul style="list-style-type: none"> • Un actor es “accesible” a otro si existe un conjunto de conexiones para vincularse. • Si algunos actores no pueden alcanzar a otros, entonces existe una división de la red o la población en estudio está compuesta de subpoblaciones separadas.
	Reciprocidad	<ul style="list-style-type: none"> • Dos nodos son recíprocos si existen vínculos bidireccionales inmediatos
	Transitividad	<ul style="list-style-type: none"> • La transitividad muestra el enlace entre actores, por ejemplo, el nodo A está vinculado con B y B con C, entonces, A está enlazado con C.
Distancia	Paseos	<ul style="list-style-type: none"> • Es una forma de conexión entre dos o más actores. • Secuencia de actores y relaciones que empiezan y terminan con nodos.
	Distancia geodésica (Centralidad de cercanía)	<ul style="list-style-type: none"> • Distancia más corta posible entre un nodo y otro. Es un camino “óptimo” o “más eficiente” entre dos actores.

Fuente: Elaboración propia a partir de Hanneman (2001)

Las propiedades anteriores pueden ser completadas con el objetivo de incluir aquellas cualidades inherentes a redes sociales del tipo sistemas complejos adaptativos¹², como las redes de conocimiento. Para tal efecto, es aplicable el enfoque de Yoguel et al., (2009) quienes señalan la adaptabilidad, la capacidad de absorción y la conectividad como propiedades atribuidas a estructuras reticulares de este tipo.

De acuerdo con Yoguel et al., (2009) una red muestra adaptabilidad cuando sus miembros son flexibles para acoplarse a las transformaciones de su medio ambiente. Posee absorción si tiene la capacidad para reconocer nueva información externa, asimilarla y aplicarla a un contexto

¹² Los sistemas complejos adaptativos o con capacidad de adaptación poseen un propósito, lo que ocasiona que sus miembros aprendan con la finalidad de alcanzar el objetivo planteado (Stacey, 2007). Son sistemas que poseen capacidad para aprender debido a que la interacción con otros sistemas les permite absorber información del medio ambiente para crear y acumular conocimiento, lo cual determina su evolución a través del tiempo (Foster, 2007; Chiva y Camisón, 2002).

particular; y, adquiere la propiedad de conectividad cuando establece vínculos externos con el fin de aumentar y potencializar la base de información reticular.

Para que las propiedades de absorción y conectividad puedan llevarse a cabo es necesaria la presencia de canales de comunicación y retroalimentación (*feedback*). Los canales de comunicación permitirán retroalimentar la red en términos de absorción, sin embargo, para que esto suceda es necesaria la conectividad. Por tanto, absorción y conectividad son procesos que se retroalimentan mutuamente mediante flujos de comunicación (Yoguel et al., 2006).

En síntesis, las perspectivas de Hanneman (2001) y Yoguel et al., (2006) relativas a la propiedades reticulares representan enfoques complementarios ya que por un lado, Hanneman (2001) describe la red en términos de conexiones y flujos centrales; en tanto, Yoguel (2006) implícitamente incorpora estos aspectos dado que la absorción y conectividad mediadas por la retroalimentación, necesariamente requieren de enlaces entre actores centrales y periféricos. Estos elementos son fundamentales para el estudio de redes de conocimiento ya que permiten identificar aquellos nodos que debido a su posición, tienen la capacidad de fomentar o inhibir el intercambio cognitivo. Así, con la finalidad de ampliar esta panorámica e incorporar indicadores de medición reticulares se propone incluir el enfoque Análisis de Redes Sociales (ARS).

1.2.4. Análisis de Redes Sociales (ARS)

Con el objetivo de estudiar las conexiones y estructuras en red, la Teoría de las Redes Sociales ha desarrollado un enfoque conocido como Análisis de Redes Sociales (ARS)¹³ que contiene un conjunto de técnicas de medición de las variables relevantes en una red.

El Análisis de Redes Sociales¹⁴, también llamado Análisis Estructural, se concentra principalmente en las estructuras¹⁵ sociales que emergen de relaciones¹⁶ entre actores diversos

¹⁰ Es importante señalar que dentro de la Teoría de Redes Sociales existen perspectivas como la del Actor-Red, el Interaccionismo Simbólico, la Teoría de la Coordinación Social, entre otras. No obstante, para fines de la presente investigación únicamente se aborda el Análisis de Redes Sociales (ARS) por considerarse un enfoque adecuado para estudiar las redes de conocimiento, ya que incluye técnicas y herramientas que arrojan resultados cuantitativos en base a variables cualitativas. De la Teoría de la Coordinación Social, únicamente se retoman los mecanismos de integración en red dados por la confianza, la traducción, la negociación y la deliberación.

¹⁴ Históricamente, el Análisis de Redes Sociales puede rastrearse desde la sociología y la antropología con los trabajos de Emile Durkheim, Georg Simmel y Radcliffe – Brown. En los años treinta, la técnica propuesta por Jacob Moreno y Helen Jennings, llamada *sociometría*, configuró explícitamente técnicas de medición de estructuras interpersonales empleando puntos para representar individuos y líneas para simbolizar las relaciones entre ellos. Más

(individuos, organizaciones, empresas, países, etc.). Comprende no solamente una colección de individuos que poseen ciertas características o atributos sino también se centra en la observación de los vínculos entre ellos, incluidas aquellas conexiones en las cuales los actores no poseen atributos en común (Quatman y Chelladurai, 2008). En otras palabras, “se ocupa del estudio de las relaciones entre una serie definida de elementos (personas, grupos, organizaciones, países e incluso acontecimientos). A diferencia de los análisis tradicionales que explican, por ejemplo, la conducta en función de la clase social y la profesión, el Análisis de Redes Sociales se centra en las relaciones y no en los atributos de los elementos aunque los datos atributivos también pueden ser incorporados en el análisis” (Molina, 2001: 13). En específico, este enfoque posee ciertas particularidades, entre ellas:

- 1) Se encuadra como un análisis cuyo principal objetivo es la búsqueda de estructuras sociales construidas a partir de la acción colectiva humana.
- 2) Supone que la estructura de la red determina el comportamiento de los actores implicados en ella.
- 3) El análisis de un sistema social representa principalmente, un conjunto estructurado de posiciones sociales.
- 4) El número y clase de relaciones son clave para determinar la conducta y el poder que posee cada uno de los actores.
- 5) Análisis simultáneo en tres niveles: micro (individuos), meso (interacciones) y macro (estructura de la red).
- 6) Se basa principalmente en variables cualitativas para obtener conclusiones descriptivas, estadísticas y gráficas.

A partir de este enfoque, es también factible estudiar diversos tipos de redes, las más comunes son las *modo–uno* y *modo–dos*. Las *mod –uno* se refieren a aquellas estructuras en las que se pretende medir una misma variable para un conjunto particular de actores sociales. Las

tarde, la sociometría fue completada matemáticamente con el enfoque matricial. Actualmente, el Análisis de Redes Sociales conjuga elementos matriciales, sociométricos y paquetes computacionales (ucinet, pajek, entre otros) para estudiar las relaciones entre los individuos en estructuras reticulares (Quatman y Chelladurai, 2008).

¹⁵ El concepto de estructura supone que éstas se manifiestan en forma de vínculos entre los nodos o actores que integran una red social. De esta forma, las redes sociales son estructuras que muestran un conjunto de vínculos y nodos (Linares, 2008).

¹⁶ En el contexto de red, una relación define la interacción entre individuos a través de objetivos comunes, tipo de asociación y reglas de funcionamiento (López y Solís, 2004).

modo-dos examinan la relación que mantienen dos grupos distintos de actores (emisores y receptores) en torno a una misma variable.

En el Análisis de Redes Sociales la unidad básica es la relación social, la cual puede ser estudiada retomando algunas de las propiedades reticulares generales e integrándolas en dos tipos de variables: de composición y estructurales. Las variables de composición representan atributos¹⁷ de cada actor e incluyen tres indicadores: contenido, dirección e intensidad del vínculo. En tanto, las estructurales engloban dos aspectos:

- 1) Análisis estructural y nivel de integración de la red mediante el estudio de los conceptos de densidad o cohesión de sus miembros. Para tal efecto, se utilizan indicadores densidad e índice de centralización.
- 2) Análisis de la posición que cada uno de los actores ocupa en el conjunto de la red. Es particularmente útil para observar el poder que cada miembro ejerce sobre los demás. Para ello, se emplea la centralidad y sus indicadores: centralidad de grado, centralidad de intermediación y centralidad de cercanía (Velázquez y Aguilar, 2005; Linares, 2008; Quatman y Chelladurai, 2008).

En base a lo anterior, se busca detectar la presencia o ausencia de vínculos entre distintos actores y la estructura particular de la red. El cuadro 1.2 resume la descripción de estas variables e indicadores de medición.

Como se observa, el Análisis de Redes Sociales (ARS) se halla intrínsecamente relacionado con el enfoque Teoría de Redes Sociales y las propiedades reticulares particularmente, las enunciadas por Hannemann (2001) dado que describe gráfica y cuantitativamente dichas peculiaridades a través de la forma de la red, la posición de los actores y los enlaces preponderantes. Asimismo, el estudio de redes mediante la perspectiva de Análisis de Redes Sociales posee desventajas y ventajas. Entre las primeras, se señala la imposibilidad de estudiar la conducta de la red por muestreo ya que es necesario incluir a todos los actores; además, es un análisis de tipo estático-descriptivo dado que captura la estructura en red en un momento dado. Sin embargo, permite observar el comportamiento de grupos de manera simultánea gráfica y numéricamente. En específico, emplea métodos computacionales que facilitan el abordaje de las relaciones y al mismo tiempo, proporcionan resultados difíciles de

¹⁷ Los atributos son las características de los nodos, las cuales permiten identificar a cada actor o grupo de actores dentro de una red, por ejemplo: edad, sexo, profesión, etc. (Velázquez y Aguilar, 2005)

percibir con métodos tradicionales. Uno de estos programas es ucinet¹⁸ que muestra resultados respecto a variables de composición, de estructura y otras propiedades reticulares.

Cuadro 1.2			
VARIABLES E INDICADORES DE MEDICIÓN EN EL ANÁLISIS DE REDES SOCIALES			
Variable	Indicador	Descripción	
Composición	Contenido	<ul style="list-style-type: none"> • Clase de recurso o atributo intercambiado en la relación social. 	
	Dirección	<ul style="list-style-type: none"> • Representa la orientación del vínculo. 	
	Intensidad	<ul style="list-style-type: none"> • Fuerza o frecuencia de la interacción. 	
Estructural (posición de los actores)	Densidad	<ul style="list-style-type: none"> • Muestra que tan baja o alta es la conectividad de la red. Se muestra como porcentaje del coeficiente entre el número de relaciones existentes con las posibles. 	
	Índice de Centralización	<ul style="list-style-type: none"> • Indica la forma de la red. • Índice de centralización igual o aproximado al 100%: la red tiende a asumir forma de “estrella” (un actor central que controla la red). • Índice de centralización aproximado a 0%: red conectada (inexistencia de un actor central). 	
	Centralidad	<ul style="list-style-type: none"> • Permite conocer la posición de los nodos en el interior de la red y la estructura de la propia red. <table border="1" data-bbox="620 1039 1448 1417"> <tr> <td>Centralidad de grado o rango</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> • Número de actores a los cuales un actor está directamente relacionado. • Mayor centralidad: mayor número de conexiones. • Menor centralidad: menor número de conexiones. • <u>Grado de salida</u>: Suma de las relaciones que un actor tiene con el resto. • <u>Grado de entrada</u>: Suma de las relaciones referidas por otros hacia un actor particular. </td> </tr> </table>	Centralidad de grado o rango
Centralidad de grado o rango	<ul style="list-style-type: none"> • Número de actores a los cuales un actor está directamente relacionado. • Mayor centralidad: mayor número de conexiones. • Menor centralidad: menor número de conexiones. • <u>Grado de salida</u>: Suma de las relaciones que un actor tiene con el resto. • <u>Grado de entrada</u>: Suma de las relaciones referidas por otros hacia un actor particular. 		

¹⁸ El programa ucinet fue desarrollado por Steve Borgatti (profesor del Boston College de Estados Unidos). Se considera uno de los *software* más completos para estudiar redes sociales ya que contiene tres programas en uno: ucinet, spreadsheet y netdraw. Ucinet es el programa central y calcula los indicadores; spreadsheet cuenta con herramientas para el análisis matricial; y el netdraw es el programa gráfico destinado a la visualización de redes (Linares, 2008).

Cuadro 1.2 (continuación)		
Variables e indicadores de medición en el Análisis de Redes Sociales		
Variable	Indicador	Descripción
Estructural (posición de los actores)	Centralidad	Grado de intermediación <ul style="list-style-type: none"> • Posibilidad que tiene un actor para intermediar las comunicaciones entre otros pares de nodos (“actor puente”). • Frecuencia con que aparece un nodo en el tramo más corto (o geodésico) que conecta a otros dos. • Para que un actor tenga grado de intermediación por lo menos debe tener un grado de entrada y de salida y estar dentro de un tramo geodésico entre nodos.
		Grado de cercanía (<i>closeness</i>) <ul style="list-style-type: none"> • El grado de cercanía indica la cercanía de un nodo respecto del resto de la red. • Representa la capacidad que tiene un nodo de alcanzar a los demás. • Si se tiene un grado de cercanía grande, el actor tiene una mayor capacidad para acceder al resto de los nodos de la red.

Elaboración propia a partir de Quiroga (2003); Velázquez y Aguilar (2005); Quatman y Chelladurai (2008)

En síntesis, la Teoría de Redes Sociales y su enfoque de Análisis de Redes Sociales (ARS) señalan la posibilidad de estudiar diversos tipos de estructuras reticulares, incluidas las redes de conocimiento mediante la incorporación de propiedades e indicadores de medición. No obstante, el estudio de redes de conocimiento debe abordarse no solamente en términos de conexiones relevantes ya que además se requiere incorporar otros elementos como las dimensiones de la red, los mecanismos de integración y el desempeño reticular.

1.3. Redes de conocimiento

Una de las ramificaciones del amplio espectro de redes en las ciencias sociales son las redes de conocimiento. Diversos autores (Casas, 2009; López y Solís, 2004; Lara, 2008) han definido este tipo de estructuras cognitivas como una forma de interacción social construida con la finalidad de potenciar los recursos y beneficios derivados de la producción y aplicación de

conocimiento; cuyo campo de acción abarca aspectos multidisciplinarios e interinstitucionales.

En particular:

Las redes de conocimiento constituyen sistemas o estructuras complejas configuradas por actores heterogéneos, que se basan en flujos de información y conocimiento y, en su caso, en la generación de nuevo conocimiento, para la solución de problemas específicos. Se trata de entidades complejas que cruzan barreras organizativas, sectoriales, institucionales, culturales o territoriales, y vinculan actores de diferentes entornos. En particular, ... articulan el sistema económico, que se rige por la obtención de ganancias, el sistema científico que se rige por la búsqueda de la verdad [y el gubernamental, regido por la búsqueda de bienestar social y económico]. Se trata de estructuras donde las decisiones se toman de manera conjunta, es decir, 'ninguna organización tiene una autoridad absoluta y todas tienen una cierta autonomía' y donde la resolución de problemas, ganancias (y pérdidas) o prestigio compartidos, da lugar a un complicado sistema de participación... que operan en múltiples niveles (Luna y Velasco, 2006:4-5).

En este tipo de estructuras, la consecución de un objetivo común apunta hacia la convergencia de intereses entre actores heterogéneos. Sin embargo, al exterior de la red cada miembro es autónomo por poseer características peculiares, insertarse en un contexto particular y por ser capaces de tomar decisiones propias (Casas, 2009; Luna y Velasco, 2006).

Dada esta heterogeneidad, es también probable que existan diferencias entre los miembros de la red por lo que para superarlos es necesaria la resolución de conflictos mediante mecanismos de coordinación. En este marco, las problemáticas reticulares pueden ser originadas por la probable existencia de un actor central que por su posición privilegiada posee el dominio o control sobre las interacciones y el contenido de las mismas. Esto tiene consecuencias para la configuración de una red de conocimiento ya que este nodo central puede actuar como inhibidor o difusor de información hacia los otros miembros. Una forma de coordinación entre actores heterogéneos es a través de la intermediación, materializada en la figura de un mediador o traductor de nexos, cuyo papel es promover la cooperación entre dos o más actores reticulares (Stezano, 2011).

Asimismo, las redes de conocimiento atienden a objetivos diversos que dependen del tipo de actor y de los fines planteados en la interacción, entre ellos: conocer resultados de investigación, acceder a componentes tecnológicos; crear nuevos productos y procesos; compartir infraestructura, o bien, en el ámbito de la relación universidad-industria-gobierno crear

estructuras “híbridas” que funcionan como “núcleo” de la relación cuyo fin es el intercambio cognitivo y desarrollo regional¹⁹ (López y Solís, 2004).

En relación a la tipología de redes de conocimiento, no existe acuerdo entre los distintos autores. Como lo señala Casas (2003), la cuestión es tratar de delimitar qué compone una red de conocimiento y cuál su diferencia en relación con otros tipos de redes, en particular con las de información y de innovación.

Una red de información implica intercambio de datos y/o atributos de algún fenómeno específico. En este sentido, las redes cognitivas incluyen a las de información dado que la creación y transferencia de conocimiento involucra información que debe ser transformada por medio de interacciones y mezclas de capacidades y recursos (Casas, 2003).

Por su parte, las redes de innovación son creadas intencionalmente como canales para estimular desarrollos tecnológicos e involucran compartir estándares, normas, reglas y especificaciones (Koschatzky, 2002). Previo a una innovación está el conocimiento aunque su aplicabilidad se orienta principalmente hacia el mercado (Casas, 2003). En este sentido, la innovación puede ser un objetivo de las redes de conocimiento aunque no necesariamente el único. Las redes de conocimiento involucran una asociación de actores heterogéneos que a través de la interacción crean y aplican conocimiento orientado a la solución de problemas sociales y económicos principalmente, aquellos relacionados con el desarrollo regional (Lara, 2008). Por tanto, su alcance es mayor al impactar no solamente a los mercados sino también a otro tipo de estructuras sociales.

Con el objetivo de mostrar una posible tipología de redes de conocimiento, López y Solís (2004) citan el trabajo realizado en Canadá por el Instituto Internacional de Desarrollo Sustentable (IISD) y el Centro de Investigación Internacional (IDRC) que cataloga las redes de conocimiento en cuatro categorías:

- 1) Redes informales: son numerosas, aparecen y desaparecen aunque juegan un papel importante en la creación de conocimiento a través de relaciones personales.

¹⁹ En esta clase de estructuras “híbridas”, se encuentran las incubadoras de empresas universitarias. Al crearse en la interfaz, son un tipo de “núcleo” de la red que adquieren información y conocimiento acerca de las necesidades (cognitivas, tecnológicas, económicas, productivas, de gestión, de desarrollo de competencias específicas, etc.) de cada uno de los actores. Igualmente, funcionan como facilitadoras de la interacción y de la difusión de conocimiento (Castañeda y Pérez, 2005; Luna y Velasco, 2003).

- 2) Redes de información: proporcionan información pero no crean por si mismas conocimiento; ejemplo: redes de bibliotecas.
- 3) Redes abiertas: poseen una temática de intercambio de conocimiento bien definida, se construyen para llevar a cabo investigación y generar conocimiento, tienen una constitución formal y la participación se realiza mediante invitación.
- 4) Redes de desarrollo o temáticas: son estructuras configuradas para el intercambio de experiencias, conocimientos, avances tecnológicos y desarrollo de actividades conjuntas; entre otros. En ellas se crea conocimiento y se acelera su aplicación al desarrollo económico y social. Generalmente, requieren la participación de los sectores educativos, gubernamental y empresarial.

La clasificación enumerada en líneas precedentes no es exhaustiva e incluso omite aquellas redes con carácter netamente académico y de investigación. Sin embargo, permite catalogar la red de conocimiento universidad – industrias – gobierno como una de tipo temática al fomentar la creación y transferencia de conocimiento con fines económicos y sociales.

Por otra parte, en relación a la configuración de redes de conocimiento, Davyt y Mujica (2006) proponen que ésta depende del grado de maduración en la interacción y sus cinco niveles. En el nivel uno, se halla el reconocimiento de actores con quienes es posible interactuar. El segundo nivel expresa aceptación de la contraparte en base a sus capacidades y recursos. En el tercer nivel, se encuentra la interacción esporádica sin carácter organizado, ni sistemático. En el cuarto nivel, comienza a configurarse una red a través de compartir capacidades y recursos ante el reconocimiento de un problema común. Finalmente, en el quinto nivel, la interacción ha alcanzado maduración provocando la construcción de una red a través de la vinculación de los integrantes, quienes comparten objetivos, proyectos, recursos y conocimiento.

Además de la interacción otro aspecto fundamental de las redes de conocimiento es la persecución de un objetivo conjunto. Compartir un propósito ocasiona que los integrantes de la red absorban información del entorno para internalizarla, transformarla en aprendizaje y posteriormente en conocimiento. La senda de transmutación de información a conocimiento no es un proceso automático dado por la simple interacción entre dos o más partes sino que es un procedimiento condicionado por las propiedades de absorción y conectividad mediadas por la retroalimentación (Foster, 2007; Chiva y Camisón, 2002; Yoguel et al., 2009). En este contexto, las redes de conocimiento presentan las siguientes peculiaridades:

- 1) Complejidad y heterogeneidad de los actores (instituciones, empresas, universidades, etc.) que componen la red.
- 2) El conocimiento se crea a partir de la información obtenida del entorno y mediante la interacción ésta se transforma en conocimiento.
- 3) Retroalimentación entre la capacidad de absorción y conectividad como elementos primordiales para crear y transferir conocimiento entre actores.
- 4) Generación de competencias endógenas.
- 5) En cuanto a su temporalidad, las redes tienen un horizonte limitado, en la medida que se disuelven una vez que cumplen sus objetivos o, en su caso, cuando predomina el conflicto y se rompen los acuerdos (Berumen y Sommer, 2009; Luna y Velasco, 2006; Yoguel et al., 2009).

La importancia de las redes de conocimiento radica en la transcendencia económica y social que tiene compartir conocimiento y fomentar el desarrollo de una región particular; sin embargo, existen limitantes, particularmente observadas en países en desarrollo; entre ellas: los inadecuados mecanismos institucionales, el carácter informal y no sistémico en los esfuerzos de investigación y desarrollo, incertidumbre social y económica, los débiles lazos entre productores y usuarios de conocimiento, los intereses personales sobre los de la red y, la falta de políticas encaminadas a fomentar las capacidades de aprendizaje y cultura colectiva (Argenti, 2006).

Adicionalmente, en términos de la red de conocimiento se presenta la problemática inherente a la divergencia de intereses y la posible falta de incentivos para vincularse. Igualmente, debido a la asimetría de recursos de cada una de las partes es difícil alcanzar consensos sobre criterios de distribución de pérdidas y ganancias.

En suma, las redes de conocimiento son estructuras diseñadas para crear y compartir conocimiento detonante de desarrollo económico. En este tipo de redes, el involucramiento de actores heterogéneos implica el análisis de distintas dimensiones, mecanismos de integración y resultados reticulares.

1.3.1. Dimensiones de las redes de conocimiento

En concordancia con Casas (2003) las redes de conocimiento involucran la inclusión de dimensiones de interacción cuya acción influye sobre los canales de transmisión de conocimiento. Este marco analítico incluye cinco dimensiones: 1) contexto institucional; 2) estructura y morfología; 3) dinámica; 4) contenido y/o insumos que se intercambian; y 5) resultados del intercambio de conocimiento.

La primera dimensión referida al contexto institucional se halla acorde con políticas, programas gubernamentales como base en la acumulación de conocimiento entre el sector público (gobierno), productivo (industrias) y educativo (universidades). La interacción entre estos tres actores así como un adecuado marco institucional ocasionará la configuración de redes de conocimiento y específicamente, la conformación de espacios regionales de conocimiento. En particular, la importancia del ámbito institucional radica en que las instituciones²⁰ constituyen nodos centrales en la red ya que de ellas emanan la aplicación de políticas, las normas de regulación, la cultura, el desarrollo de proyectos específicos y en general, el flujo de información y conocimiento (Casas et al, 2001a).

La segunda dimensión propone distinguir entre las características morfológicas y las estructurales. Las morfológicas señalan el tamaño de la red, el tipo de actor, la diferenciación entre actores centrales y periféricos, al igual que la definición de los objetivos que persigue cada uno al interactuar en red. En tanto, las estructurales están basadas en los mecanismos de integración²¹ dados por la confianza, la traducción, la negociación y la deliberación (Casas, 2003; Lara, 2008; Luna y Velasco, 2006).

La tercera es la dinámica y precisa todos los procesos que involucran movimiento de los actores; el interés principal radica en conocer cómo se construyen, cómo se consolidan y cuál es la durabilidad de las redes. Esta dimensión se expresa por medio de la direccionalidad, la

²⁰ Es conveniente precisar la distinción entre institución, organización y empresa. Las instituciones son un conjunto de reglas y normas; mientras que las organizaciones son instancias en las cuales los individuos se relacionan y se organizan en grupos para emprender acciones cooperativas y actuar como “actores colectivos” de acuerdo a las reglas contenidas por las instituciones. Las organizaciones son instituciones en el sentido de que están regidas por reglas (Ayala, 2003: 64). En tanto, una empresa es una organización regida por instituciones cuyo principal propósito es la producción de bienes y servicios con fines lucrativos.

²¹ Debido a su importancia para el análisis de redes de conocimiento, los mecanismos de integración serán abordados de manera explícita en la sección 1.3.2.

durabilidad, la intensidad y la frecuencia de la interacción; las cuales son analizadas por los elementos: nivel de formalidad e informalidad, dinámicas horizontales y verticales, procesos de comunicación y alcance territorial de la red (Casas, 2003).

El nivel de formalidad e informalidad determina la duración de la relaciones y contribuye a la formación, desarrollo y consolidación de la red. Cuando es formal se establecen convenios y contratos explícitos entre los actores. Si es informal, es probable que fluya información y conocimiento por medio de relaciones personales. En una red de conocimiento deben existir tanto nivel de formalidad como de informalidad aunque algunos autores (Freeman, 1991; Senker y Velho, 1996) sostienen que en este tipo de redes es mayor la importancia de las relaciones informales sobre las formales, donde la confianza adquiere un papel preponderante.

En relación a las dinámicas horizontales y verticales, su papel es determinante para observar los actores centrales y periféricos, así como la distribución del poder dentro de la red. Al respecto, Casas (2003) señala que generalmente en los procesos de interacción social surgen diversas formas de distribución del poder, relaciones verticales de jerarquización y formas de integración. Por ello, algunas redes mostrarán patrones horizontales basados en el consenso, en tanto, otras asumirán formas verticales controladas por un actor central.

Concerniente a los procesos de comunicación, estos son fundamentales en el análisis de redes de conocimiento. Este tipo de estructuras reticulares se sustenta prioritariamente en los flujos de comunicación entre actores, ya que mediante ellos los actores interactúan con el propósito de intercambiar ideas, información o conocimiento para alcanzar una meta compartida (Casas, 2001).

Finalmente, el último aspecto de la dimensión dinámica es el alcance territorial de la red. En él, interactúan diversos ámbitos que abarcan aspectos institucionales, organizaciones gubernamentales, productivas, educativas y sociedad en general. En particular, en una red de conocimiento las universidades adquieren importancia como fuentes de conocimiento e información para el contexto regional. Igualmente, el sentido de pertenencia a un área geográfica específica o la inserción a un proyecto de desarrollo regional promueve la interacción repetida y genera confianza mutua entre los implicados (Saxenian, 1991).

La cuarta dimensión relativa al contenido y/o insumos susceptibles de intercambio muestra que en una red cognitiva, el principal factor es el conocimiento ya sea tácito y/o codificado aunque también se intercambia información. En este sentido, la creación y

consolidación de redes es un proceso en el cual diferentes actores intercambian información e interactúan para producir nuevo conocimiento. En esta dimensión es igualmente relevante identificar el tipo de conocimiento, los flujos de intercambio²², además de las fuentes y canales de transmisión²³ (Casas, 2003).

La quinta y última dimensión define el tipo de resultados en términos cognitivos, sociales y económicos generados mediante la formación de redes entre los ámbitos gubernamentales, productivos y educacionales. En otras palabras, alude a resultados tangibles obtenidos mediante el intercambio de conocimiento en términos de impacto en la formación de capital humano, generación de nuevo conocimiento, mejoras de productos y procesos, creación de nuevas empresas, nuevas competencias educacionales, estrategias e incentivos gubernamentales, empleos y desarrollo regional (Lara, 2008).

En suma, la conjunción de las cinco dimensiones descritas anteriormente incide en la creación y consolidación de redes de conocimiento. En particular, muestran su carácter multidimensional que involucra aspectos institucionales, morfológicos, estructurales y dinámicos. Sin embargo, en el estudio de redes de conocimiento además de estas dimensiones se debe analizar la noción de mecanismos de integración ya que de ellos emana la confianza, la traducción, la negociación y la deliberación; que constituyen elementos fundamentales de coordinación entre los actores. Estos mecanismos de integración serán descritos en el siguiente apartado.

²² Los flujos de conocimiento llevan implícita la idea de difusión de conocimiento, a través de redes formales e informales, que impactan los procesos productivos y de desarrollo económico (Casas, 2003).

²³ Las fuentes se refieren al “lugar” donde se obtiene el conocimiento y abarcan aquellos de carácter tácito y codificado, por ejemplo: acceso a fuerza de trabajo calificada, universidades, competidores, alianzas entre empresas, incentivos gubernamentales, etc. En tanto, los canales definen los mecanismos de transmisión y obtención de información y conocimiento, entre ellos: libros, conferencias, bases de datos, experiencia práctica, interacción social, intercambio de conocimiento previamente acumulado, generación de nuevo conocimiento, recombinación de conocimiento y conocimiento interdisciplinario, entre otros (Casas, 2003).

1.3.2. Mecanismos de integración

Los mecanismos de integración son parte de la dimensión dinámica de las redes de conocimiento, en particular, aluden a la coordinación²⁴ que implica integrar estructuras reticulares con actores heterogéneos y parcialmente autónomos.

En la interacción entre heterogéneos subyacen conflictos²⁵ derivados de intereses, recursos y necesidades diversas, por ello, la coordinación y sus mecanismos de integración sustentados en la confianza mutua, la traducción, la negociación y la deliberación o racionalidad deliberativa; constituyen factores preponderantes para consolidar la relación y subsanar problemas derivados de la vinculación (Luna y Velasco, 2006).

En el ámbito de las redes de conocimiento, la confianza constituye un aspecto crucial para vincularse e interactuar y puede originarse a partir del establecimiento de relaciones formales y/o informales.

Según Nooteboom (2006a), la confianza es resultado de esquemas éticos o prácticas de comportamiento, cimentadas en normas y valores sociales e implica la expectativa de que las cosas “marcharán bien” en una relación, aunque la contraparte tenga la posibilidad y el incentivo de comportarse de manera oportunista²⁶. Nooteboom, (2004c) argumenta que en una interacción entre heterogéneos, la confianza está dada por *default* hasta que la evidencia demuestre lo contrario.

Por su parte, Luna y Velasco (2006) definen la confianza como un conjunto de expectativas positivas sobre las acciones de los demás e involucra complejidad cuando se analiza desde el ámbito de redes de conocimiento. Por ello, en su perspectiva, se halla supeditada a tres dimensiones que pueden complementarse, yuxtaponerse o, incluso, entrar en conflicto. Estas son:

²⁴ La coordinación es una actividad reguladora que busca ordenar el comportamiento de distintos agentes (individuos, empresas, organizaciones, países, etc.) con el fin de orientarlos al cumplimiento de los mismos objetivos, o evitar conflictos entre ellos (Porras y Morales, 2007).

²⁵ Uno de los modelos que muestra la forma de subsanar conflictos derivados de la interacción es el modelo triple hélice, el cual hace converger los intereses de tres agentes heterogéneos, universidad–industria–gobierno, por medio de la creación de estructuras “híbridas” (como las incubadoras de empresas) originadas en la interfaz, que tienen la capacidad de estabilizar el comportamiento divergente (Luna, 2003).

²⁶ El oportunismo es la búsqueda del interés de una de las partes para actuar con dolo; se refiere a la revelación incompleta o distorsionada de la información, con el objetivo de equivocar, distorsionar, ocultar, ofuscar o confundir a la otra parte, cuando así convenga a los propios intereses (Williamson, 1989). La proclividad o la resistencia al oportunismo se halla influenciada, en cada caso, por el ambiente cultural, político, económico, social, la educación y las relaciones personales, apoyadas en valores, normas, amistad y fraternidad (Nooteboom, 2004c).

- 1) Confianza personal o normativa: depende de las normas, creencias y valores compartidos. Se sustenta en la solidaridad social, más que en los beneficios esperados de la interacción. Este tipo de confianza es particularmente relevante para crear y transmitir conocimiento tácito.
- 2) Confianza estratégica: fundamentada en el cálculo de costos y beneficios de la interacción. Depende de la expectativa de ganancias mutuas al participar en la red.
- 3) Confianza técnica: basada en la reputación, el prestigio, las capacidades y los recursos de los participantes. Esta confianza es preponderante para facilitar los flujos de conocimiento codificado o formal.

En concordancia con lo anterior, la confianza en las redes de conocimiento incluye las tres dimensiones. Por tal razón, la confianza normativa, la estratégica y la técnica no son tipos diferentes sino constituyen partes de una sola confianza. En otras palabras, la confianza en red es la agregación y combinación de “cálculos” que motivan el intercambio recíproco (confianza estratégica), solidaridad basada en normas y principios morales (confianza personal) y percepción del prestigio de los participantes (confianza técnica).

Respecto a la construcción de confianza en red, existen varios puntos de vista. Freeman (1991) apunta que se construye más fácilmente cuando existen factores culturales comunes, tales como idioma, ideologías compartidas y experiencias comunes. Saxenian (1991) sostiene que la proximidad geográfica es un factor primordial para promover la interacción y la confianza entre actores. Por su parte, Nooteboom (2002 y 2004b) destaca tres aspectos:

- 1) La confianza puede ser producto de rasgos culturales y de la actitud de la gente a colaborar, o bien, puede derivarse de relaciones personales de amistad.
- 2) Es probable que se base en la experiencia otorgada por el comportamiento rutinario cuando las cosas marchan bien en una vinculación, y;
- 3) Posiblemente, se sustente en el conocimiento, las capacidades, los recursos, las metas, los valores y las normas que rigen el comportamiento de la contraparte.

Es importante señalar que la existencia de confianza en una relación no implica necesariamente que los involucrados estén siempre de acuerdo, probablemente existan discrepancias pero se resuelven mediante la comunicación y la discusión para alcanzar acuerdos mutuos (Nooteboom, 2004c).

Aunque la confianza es deseable en una vinculación entre heterogéneos, presenta limitantes. En primer término, son latentes las posibilidades de oportunismo ante presiones del medio ambiente. Por ello, cada uno de los actores de la red debe estar consciente de las circunstancias que enfrenta su contraparte y de su habilidad para resistir a los embates del entorno. Una segunda limitación radica en confiar en que una relación perdurará durante un periodo de tiempo prolongado, esto genera estructuras rígidas e inhibe la generación de nuevo conocimiento por la desmedida lealtad y confianza²⁷. Finalmente, la tercera limitante es la pérdida de interés en la contraparte por la excesiva exclusividad y la falta de creación de nuevo conocimiento en una relación.

En síntesis, la confianza y sus tres dimensiones constituyen un aspecto prioritario en la integración de redes de conocimiento; la carencia de ella inhibirá a las partes para relacionarse e interactuar. De hecho, es una precondition para la existencia de los mecanismos de integración dados por la traducción, la negociación y la deliberación.

Ante obstáculos en la comunicación y en la creación y/o consolidación de redes, la traducción y la figura del traductor²⁸ es un mecanismo para integrar el conocimiento. Éste ha sido definido como aquel actor que se inserta en el proceso de comunicación donde realiza el papel de interprete y de “puente” entre otros miembros que poseen lógicas distintas (Lara, 2008).

Las funciones de traducción pueden ser desempeñadas por organizaciones o por individuos aunque en algunas ocasiones, dentro de las redes de conocimiento, se hallan especialistas en la traducción.

En concordancia con Luna y Velasco (2003; 2006), las funciones de traducción operan en cinco niveles:

- 1) Orientación cognitiva: provocada por un desfase del lenguaje entre los involucrados en la red. Las traducciones conectan actores con distinta orientación cognitiva (por ejemplo, académicos y empresarios) derivada de diferencias culturales o de enfoques distintos de operación.

²⁷ Según Nooteboom (2006b) esta limitante se observa comúnmente en los negocios familiares, debido a la enorme confianza entre los miembros y la imposibilidad de salir de la relación sin dañar la sensibilidad de los individuos involucrados.

²⁸ El traductor también ha sido identificado bajo distintos nombres: “personal de frontera”, celadores (*getekeepers*), negociadores (*brokers*) o *boundary spanners* (Luna y Velasco, 2003).

- 2) Traducción al nivel de relaciones inter-organizacionales: la función de traducción implica subsanar las divergencias entre las formas de organización, los tipos de conocimiento y las necesidades de los actores de la red. En el caso de la relación universidad-industria-gobierno se ha observado la creación de estructuras paralelas o externas a la relación que funcionan como actores traductores, tal es el caso de las incubadoras de empresas, las unidades de vinculación y los parques tecnológicos; entre otros.
- 3) Traducción al nivel interdisciplinario: contribuye a la solución de problemas que requiere integrar múltiples disciplinas. En este ámbito, la traducción también resuelve tensiones entre investigación básica y aplicada.
- 4) Traducción al nivel de codificación: combina conocimiento tácito y codificado. El traductor debe ser capaz de observar un problema y al mismo tiempo, conocer la ciencia que podría resolverlo.
- 5) Traducción de intereses y negociaciones: establece un lenguaje común para la solución conflictos generalmente relacionados con asimetrías en la vinculación. En este plano, la traducción es crucial para convertir los intereses particulares en colectivos.

Un aspecto trascendental que necesariamente se halla inherente a la traducción es la intermediación, definida como un tipo de acción social en el marco de las relaciones de autoridad (poder) y confianza. Un traductor asume el papel de intermediario al mediar las conexiones entre dos o más actores sociales, siendo el principal agente de coordinación en el marco de tales enlaces (Stezano, 2011).

En las redes de conocimiento tanto la confianza como la traducción son importantes. Por un lado, la confianza es necesaria para llevar a cabo una vinculación y por otra parte, la heterogeneidad de actores hace de la función de traducción un recurso preponderante; incluso es posible encontrar una relación inversa entre confianza y traducción: cuando existe confianza entre los actores de una red, la traducción es menos importante ya que la comunicación entre ellos tiende ser más fácil; y viceversa.

De igual forma, en una red de conocimiento la necesidad de traducción es apremiante debido a que los miembros mantienen su autonomía y el control de sus propios recursos, lo que significa que prácticamente la traducción se halla relacionada con la toma de decisiones dada por los mecanismos de negociación y deliberación.

En una vinculación entre heterogéneos, la negociación es un mecanismo de resolución de conflictos que permite alcanzar consensos entre los involucrados. Entre otros aspectos, se vincula con la traducción para facilitar la fijación de criterios sobre la definición de pérdidas y ganancias de la relación (Luna y Velasco, 2006).

En concordancia con Messner (1999), la negociación depende de la capacidad de los actores de la red para lograr compromisos respecto a los intereses legítimos del otro y criterios comunes de equidad y justicia. En particular, menciona como reglas centrales: el intercambio equitativo de los costos y beneficios; la reciprocidad en la distribución de las ganancias (o pérdidas); la limitación voluntaria de los márgenes individuales de acción; y, la orientación colectiva hacia la resolución de problemas.

Al respecto, Lara (2008) en concordancia con Ávila (2001), contrastan la negociación integrativa con la distributiva. La integrativa define la conjunción de las partes para trabajar en el logro de objetivos comunes o, al menos, compatibles. Requiere elevados flujos de información y alto grado de confianza. En este tipo de negociación los participantes tienen la expectativa de que a través de lograr consenso obtendrán beneficios mutuos (ganar/ganar). En contraposición, la negociación distributiva implica que los involucrados poseen objetivos interdependientes aunque incompatibles. Se sustenta en la expectativa ganar/perder. Desde este ángulo, el éxito de la negociación como mecanismo para la resolución de conflictos estará determinado en base a los planteamientos: ¿las partes están satisfechas con el acuerdo? y ¿realmente está resuelto el conflicto inicial?

Por su parte, la deliberación precisa la construcción de consensos y la redefinición de objetivos y criterios de interacción a través de la discusión racional de argumentos, lo cual requiere confianza y un lenguaje común entre los participantes. Específicamente, se relaciona con la identificación de un problema y el acuerdo sobre la forma de resolverlo conjuntamente (Luna y Velasco, 2006). Por tanto, la deliberación conduce a un proceso de aprendizaje grupal al compartir información, analizarla colectivamente, evaluar puntos a favor y en contra sobre la elección de un determinado rumbo de acción así como, la valoración de las implicaciones de la decisión colectiva (Lara, 2008).

La negociación y la deliberación son mecanismos inherentes al proceso de toma de decisiones. Ambas se relacionan con la resolución de problemas y conflictos derivados de la vinculación. La diferencia fundamental entre negociación y deliberación se halla en que la

negociación tiene como premisa el compromiso, en tanto, la deliberación se basa en el compromiso mutuo (Lara, 2008).

En conclusión, la descripción precedente muestra que para configurar y consolidar redes de conocimiento es necesaria la concurrencia de los cuatro mecanismos de integración: confianza, traducción, negociación y deliberación. Igualmente, se observa la existencia de una relación inversa entre confianza y traducción, y entre deliberación y negociación. Si existe un nivel alto de confianza entre los miembros de la red, entonces, el mecanismo de traducción es menos indispensable; y a la inversa. En tanto, un adecuado desarrollo de deliberación provoca menos negociación; y viceversa. En palabras de Luna y Velasco (2006), las redes de conocimiento exitosas se caracterizan por ostentar una confianza sólida y equilibrada que facilita la comunicación entre los participantes, una menor necesidad de traducción, un mayor uso de deliberación para resolver los conflictos internos y una menor importancia de la negociación. No obstante, además de estos mecanismos existen otros para evaluar los resultados de la red en términos de desempeño, mismos que serán descritos en el siguiente subinciso.

1.3.3. Desempeño de la red

No existe un criterio estandarizado para evaluar el desempeño de las redes de conocimiento, algunos autores (Luna, 2003; Luna y Velasco, 2006) valoran los resultados en base a la confianza, las negociaciones y las deliberaciones creadas con el fin de cumplir los objetivos de la interacción, la solución de problemas y la toma de decisiones. Otros, como Van Der Beg (2005), arguyen que el desempeño de una red debe estar medido en términos de un esquema lineal de entrada, proceso, salida, y resultados. En tanto, los estudios enfocados al análisis de redes al interior de las organizaciones educativas señalan que el desempeño está en función de informes técnicos, financieros e impacto de programas educativos interinstitucionales (Parker, 2006).

En contraparte, Lara (2008) propone una perspectiva alternativa para evaluar el desempeño de una red sustentada en dos componentes: desempeño funcional y desempeño organizacional.

El primer componente, desempeño funcional, determina el grado de cumplimiento de los propósitos en la vinculación. Es una medida del logro de los objetivos (eficacia) mediante el uso

óptimo de los recursos (eficiencia). Igualmente, considera el impacto en la solución de problemas regionales y los logros no previstos al inicio de la interacción²⁹. Al respecto, los hallazgos del trabajo de Lara (2008) muestran que el desempeño funcional depende básicamente de la definición de objetivos y la claridad de las metas, ya que la omisión de estos aspectos genera deficiente corresponsabilidad, coparticipación y colaboración. Entre los factores que obstaculizan esta clase de desempeño señala: la distancia geográfica que dificulta la interacción, la falta de cultura respecto al trabajo en equipo y a la importancia del establecimiento de redes; y los escasos recursos económicos y tecnológicos.

En relación al segundo componente, desempeño organizacional, define la combinación de elementos que facilitan los flujos de información, comunicación, conocimiento y toma de decisiones; incluidos los mecanismos de integración dados por la confianza, la traducción, la negociación y la deliberación. Este tipo de desempeño depende de las actitudes de los actores para interactuar y de su capacidad para organizarse colectivamente.

El desempeño funcional y organizacional se encuentran positivamente correlacionados: las variaciones en los mecanismos de integración o en los flujos de información y conocimiento (desempeño organizacional) incidirán en el grado de cumplimiento de los objetivos y metas colectivas (desempeño funcional); y a la inversa. Además, ambos impactan positiva o negativamente sobre la configuración de redes de conocimiento y desarrollo regional (Diez, 2002).

Desde el punto de vista de Lara (2008), el desempeño de una red se halla estrechamente ligado a la configuración de espacios regionales de conocimiento. En este contexto, una red de conocimiento es una condición necesaria para inducir a la creación de este tipo de espacios debido a su influencia recíproca: un buen desempeño de la red corresponde a un ambiente favorable para la configuración de espacios regionales de conocimiento, y viceversa. Igualmente, el desempeño de la red incide en la conformación de redes de conocimiento con fines de desarrollo económico y/o social.

²⁹ Generalmente, se arguye que el desempeño funcional de la red debe ser medido en términos de la comparación entre los objetivos propuestos y los alcanzados efectivamente. No obstante, en el contexto de redes de conocimiento deben incluirse otros aspectos, como: la disposición de recursos humanos y tecnológicos, la generación de nuevo conocimiento, la solución de problemas no contemplados inicialmente, las expectativas de continuar la relación en el futuro, el desarrollo de políticas públicas orientadas hacia la interacción con fines cognitivos y el impacto de la vinculación sobre el desarrollo regional (Lara, 2008).

En concreto, el desempeño de una red de conocimiento atiende a factores de tipo funcional y organizacional. Los funcionales relacionados con el cumplimiento de los objetivos planteados, con la generación de expectativas sobre vinculaciones futuras y con estrategias de desarrollo regional; mientras que los organizacionales se relacionan con flujos de información, comunicación y conocimiento, así como con los mecanismos de integración. Del desempeño general de la red depende la creación de espacios regionales de conocimiento, cuyo propósito se sustenta en el otorgar desarrollo económico a una región particular. Las perspectivas de desarrollo regional y los espacios regionales de conocimiento serán descritos en el siguiente apartado.

1.4. Desarrollo regional y espacios regionales de conocimiento

Una de las perspectivas que involucra conocimiento e interacción en red con fines económicos es la de desarrollo regional endógeno. Este enfoque enfatiza que el desarrollo es por definición “endógeno” ya que el éxito o fracaso de una región depende fundamentalmente de la forma en que se organiza un territorio y sus componentes sociales, económicos y culturales (Capello, 2006).

A partir de esta visión, las definiciones de “región” y “espacio” cambian radicalmente. Tradicionalmente, la región era conceptualizada solamente como un área acotada geográficamente. En cambio, la perspectiva de desarrollo endógeno señala que además del elemento geográfico, una región se compone de un conjunto social de relaciones o articulaciones entre agentes que tienen influencia recíproca en la realización de distintas actividades sociales y económicas³⁰ (Negrete, 2008). En cuanto al espacio, no es únicamente un aspecto meramente físico sino es un elemento dinámico y cognitivo que permite el desarrollo de una región mediante

³⁰ De acuerdo a Negrete (2008), la conceptualización de “región” requiere la inclusión de tres características básicas, cuya omisión implica que no se hable de región sino únicamente de área geográfica. La primera, es necesario que existan relaciones, entendidas en sentido amplio, entre los habitantes de la zona en cuestión, para incluir no sólo enlaces entre grupos sino también particularidades comunes como la cultura, los sistemas de producción especializados y las estructuras sociales. La segunda, una región se organiza necesariamente alrededor de un centro. La organización del fenómeno de regionalización se sostiene de un eje, un polo o nodo. La tercera, la región debe formar parte de un todo integrante. Esto significa que es dependiente de un poder externo generalmente asociado con políticas macroeconómicas que pueden incidir en el desarrollo regional.

el incremento y mantenimiento de su capacidad productiva. De esta manera, se asume la existencia una relación recíproca entre espacio, actividades productivas y región (Capello, 2006).

Debido a la influencia recíproca entre los elementos de un territorio, para lograr desarrollo endógeno sostenido deben atenderse los planos gubernamental, productivo, educacional y cultural. El aspecto gubernamental, establecerá políticas encaminadas a potenciar el desarrollo regional mediante la creación de ambientes favorables a la inversión privada y la educación, así como ser proveedor de bienes públicos, garantizar los derechos de propiedad y proporcionar un marco legal que garantice el orden público (Mendoza y Díaz-Bautista, 2006). El elemento productivo determinará la forma en que se aplica el conocimiento y la innovación generada endógenamente, además establecerá el monto de apropiación y reinversión de sus ganancias en beneficio de la región. El plano educacional impulsará la capacidad científica y tecnológica con el objetivo de creación y difusión de conocimiento e innovación; y el factor cultural, será la fuerza generadora de identidad socio-territorial (Boissier, 1997).

En concreto, el desarrollo regional endógeno concibe el territorio como un conjunto organizado de agentes y recursos que interactúan con el entorno, en el cual inciden factores cognitivos, culturales, sociales y económicos. Por tal motivo, es un fenómeno que puede analizarse como un espacio regional de conocimiento.

En concordancia con Casas (2001), Casas y Luna (2001b), los espacios regionales de conocimiento impactan positivamente en el desarrollo de una región específica y se originan a partir de la red cognitiva entre industrias, gobierno, universidades y sociedad en general. La construcción de estos espacios implica la convergencia de una serie de elementos, entre ellos:

- Acumulación de conocimientos especializados en distintos campos por parte de las universidades e institutos de investigación.
- Empresas interesadas en complementar o adquirir conocimiento, quienes buscan relacionarse con las universidades y centros de investigación para allegarse de éste.
- Confianza que involucra establecer relaciones (formales y/o informales) entre actores de distintos sectores.
- Participación de gobiernos mediante programas que promuevan la interacción y la creación de conocimiento.

- Asumir compromisos y fomentar la confianza entre los involucrados (gobierno, industrias, universidades, centros de investigación) para desarrollar el entorno social y económico de la región.

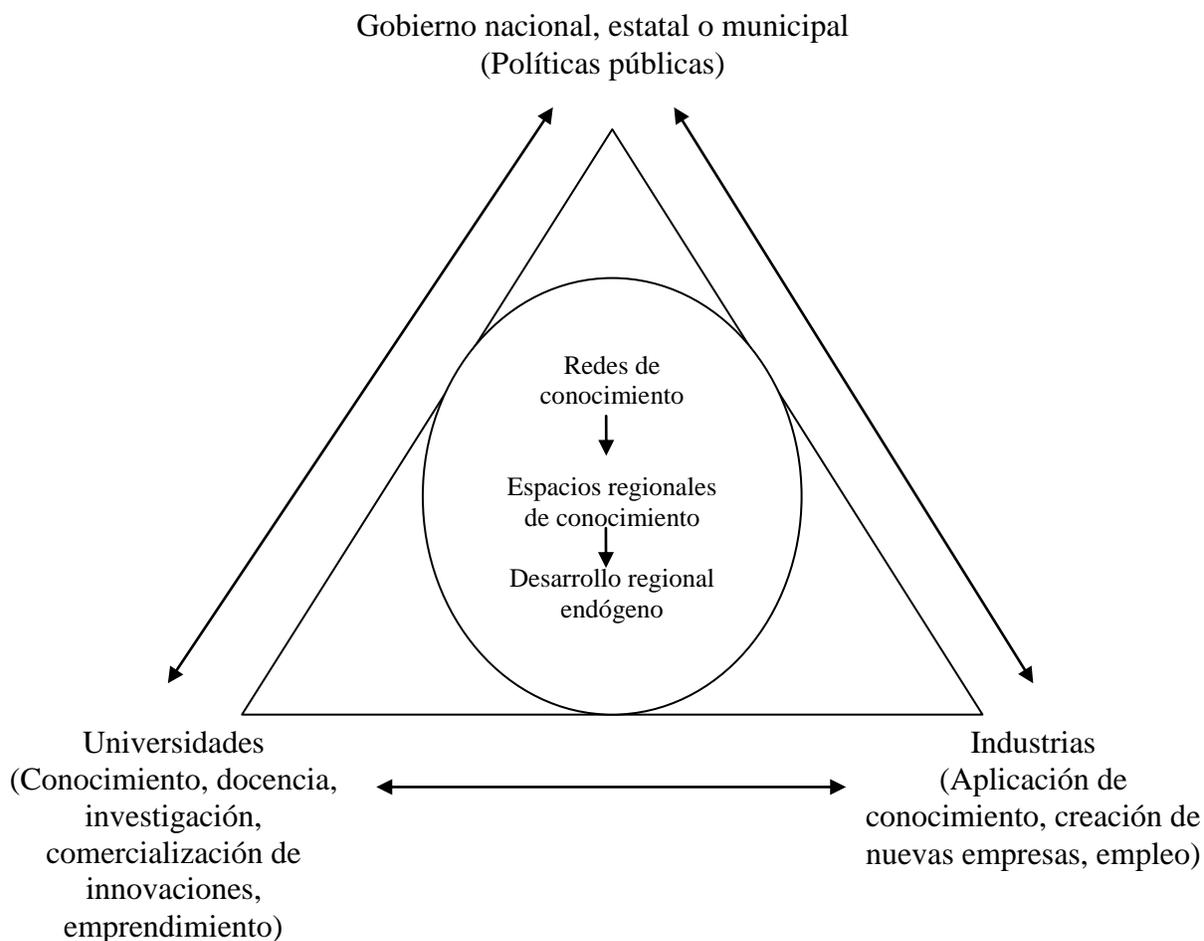
Un aspecto preponderante en el establecimiento de espacios regionales de conocimiento son las políticas públicas de los gobiernos nacional, estatal o municipal dado que constituyen el eje vinculador entre actores³¹. Específicamente, el gobierno ocupa una posición relevante por actuar como mediador en las relaciones entre industrias, universidades y sociedad (Lara, 2008). En el centro de la interacción se hallan las redes y los espacios regionales de conocimiento que propician endógenamente desarrollo regional (figura 1.5).

Además de las políticas públicas, las universidades asumen un papel estratégico, en particular, sobre la transferencia de conocimiento. Según Lambooy (2004) los impactos pueden ser a través de dos vías: efecto “*spillover*” y efecto “*spin-off*”. El efecto *spillover* envuelve la transmisión indirecta de conocimiento de las universidades e institutos de investigación hacia las empresas mediante la formación de recursos humanos o por contratos de colaboración. Por su parte, el efecto *spin-off* define la transferencia formal o informal de nuevo conocimiento sustentando en ideas, conceptos, nuevas técnicas o creación de empresas originadas desde la base del conocimiento y la investigación universitaria.

Igualmente, las empresas representan actores estratégicos en estos espacios regionales. En su interior también se gesta conocimiento principalmente a través del desarrollo y uso de tecnología, la generación de nuevas ideas y procesos o por la compra de licencias y patentes. En este sentido, la interacción en el espacio de conocimiento puede asumir dos formas: directa e indirecta. La directa se suscita cuando las empresas entran en contacto directo con las universidades y los gobiernos para allegarse de recursos y conocimiento. La indirecta existe cuando las empresas adaptan el conocimiento generado desde las universidades y centros de investigación sin existir un acuerdo explícito entre las partes (Lambooy, 2004).

³¹ Bajo esta perspectiva, las políticas públicas deben ser aquellas encaminadas a estimular sectores particularmente importantes en cada región, en concordancia con sus recursos humanos y financieros. Igualmente, deben tener claridad en los objetivos que persiguen, los recursos para llevarlas a cabo y tomar en consideración las condiciones económicas, sociales y políticas regionales (Lara, 2008).

Figura 1.5
Espacios regionales de conocimiento



Fuente: Elaboración propia a partir de Lara (2008)

Lo anterior muestra que los espacios regionales de conocimiento configuran una red en la cual industrias, gobiernos y universidades son los nodos; los vínculos indican la transferencia de información y conocimiento; y flujos muestran conexiones bidireccionales entre los actores. La conjunción de nodos, vínculos y flujos indicará la intensidad con que se lleve a cabo la relación y la transferencia de conocimiento.

En resumen, el desarrollo regional endógeno muestra la importancia que tiene la relación universidad–industria–gobierno y sociedad en general para lograr conjuntamente desarrollo en base a su propio contexto social, cultural y económico. En esta interacción, es posible observar la

configuración de espacios regionales de conocimiento que involucran la participación activa de gobiernos, universidades y empresas. Existen varias perspectivas para analizar la red existente entre estos tres ámbitos con fines cognitivos y de desarrollo económico, entre ellas: el modelo triple hélice, el capital relacional y el enfoque de universidad emergente. Estos puntos de vista serán abordados a lo largo del capítulo siguiente.

Capítulo II

Redes de conocimiento en el ámbito de la relación universidad – industria - gobierno

Desde el ámbito de la economía del conocimiento, éste ocupa un lugar preponderante como factor de producción “intangible” capaz de transformar y combinar factores “tangibles” en la producción de nuevo conocimiento con fines de innovación y desarrollo económico. En este contexto, la creación y transferencia de conocimiento deja de ser un proceso exclusivo de las universidades o de las empresas para convertirse en uno interactivo entre universidades, industrias y gobiernos.

La interacción universidad-industria-gobierno constituye un elemento fundamental para configurar redes de conocimiento, en las cuales cada uno de los actores se convierte en “socio” estratégico de su contraparte y donde la reputación de cada miembro es fundamental en la relación. Igualmente, las universidades asumen una posición más activa en sociedad al transferir conocimiento útil para fines económicos y sociales. Una manifestación de ello son las incubadoras de empresas universitarias.

El objetivo del presente capítulo es describir los puntos de vista que sustentan las redes de conocimiento a partir de la relación universidad–industria–gobierno. Para tal efecto, en la primera sección se detalla el modelo de triple hélice. La segunda parte, describe la creación de valor cognitivo a partir del enfoque de capital relacional. La tercera sección, mediante el concepto de universidad emergente aborda el nuevo papel de la universidad en el contexto de creación y transferencia de conocimiento útil socialmente.

2.1. Modelo triple hélice

El modelo de triple hélice fue propuesto originalmente por Etzkowitz (1990) y Etzkowitz y Leydesdorff (1997; 2000). A diferencia de otros modelos de cooperación y colaboración³² basados en la empresa como *locus* de la innovación, este enfoque se sustenta en observar la interacción entre el sector productivo (industria), el gubernamental y las universidades como un sistema dinámico de intercambio de conocimiento con fines de innovación y desarrollo económico.

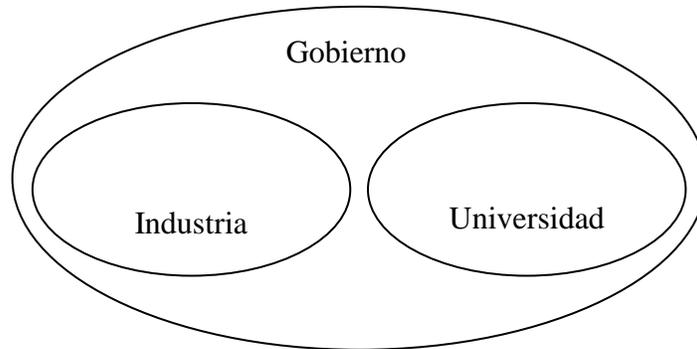
La forma metafórica de triple hélice se origina de la relación universidad–industria–gobierno: universidad y los entornos científicos constituyen la primera aspa; empresas e industrias la segunda y; la tercer aspa, integrada por gobiernos y sus administraciones (Etzkowitz y Leydesdorff, 2000). A partir de esta estructura, tiene origen la innovación pues cada uno de los actores se convierte en socio estratégico del otro: el gobierno como oferente de un marco regulador que fomenta las actividades de innovación, las universidades como productoras de conocimiento y las empresas como organizaciones que aplican ese conocimiento al generar nuevas oportunidades de innovación (Etzkowitz y Leydesdorff, 1997).

El dinamismo en la interacción universidad–industria–gobierno implica autonomía relativa pero también traslape de funciones y comportamientos al asumir el papel desempeñado por la contraparte. En otras palabras, la universidad adquiere la función de la industria al originar nuevas empresas mediante modelos de incubación empresarial. El gobierno ocupa la tarea de la industria al aportar capital de riesgo para la creación de nuevas empresas y las industrias toman la función de la universidad al desarrollar modalidades de entrenamiento, capacitación e investigación y desarrollo de nuevos productos y procesos (Etzkowitz, 2008).

³² En algunas circunstancias, se emplea indistintamente los términos cooperación y colaboración debido a la estrecha relación entre ambos (Longoria, 2005). No obstante, es preciso clarificar su significado. La cooperación consiste en una estructura de interacción entre un grupo de personas u organizaciones, diseñada para facilitar la realización de un producto específico o alcanzar una meta común, en lugar de trabajar de forma separada. Supone una decisión estratégica que pretende aumentar efectos sinérgicos o complementar capacidades y recursos (Fernández y Arranz, 1999). Por su parte, la colaboración es un proceso a través del cual partes que ven diferentes aspectos de un problema pueden constructivamente explorar sus diferencias y buscar soluciones que van más allá de su propia visión limitada de lo que es posible. Implica negociación, confianza y compromiso mutuo (Gray, 1989: 5). Adicionalmente, un factor preponderante que incide tanto en la cooperación como en la colaboración, es la coordinación (Porrás y Morales, 2007).

Para analizar el modelo Etzkowitz y Leydesdorff (2000) proponen tres niveles. El primero, es de naturaleza estática en términos de transferencia de conocimiento e innovación, la cual es dirigida por el gobierno al igual que las relaciones entre la industria y la academia. Este tipo de relación es ejemplificado por los países que formaron el bloque socialista como la Unión Soviética y Europa del Este (figura 2.1).

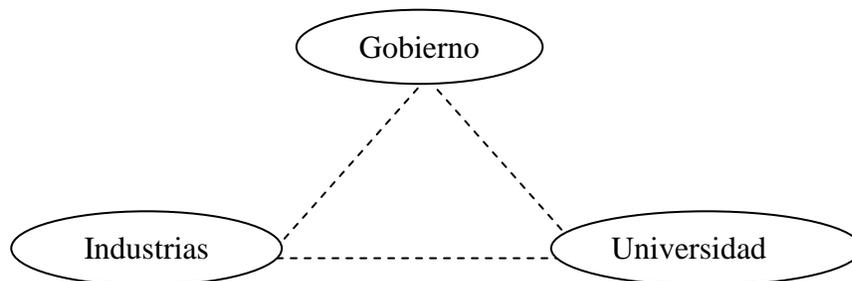
Figura 2.1
Nivel I de relaciones universidad – industria - gobierno



Fuente: Etzkowitz y Leydesdorff (2000: 111)

El nivel II, consiste en separar cada uno de los participantes y definir claramente la necesidad y los objetivos de establecer relaciones entre ellos. Es un esquema de escasa interacción dado que cada parte actúa de manera individual y la relación con otros se halla estipulada bajo lineamientos explícitamente preestablecidos (figura 2.2).

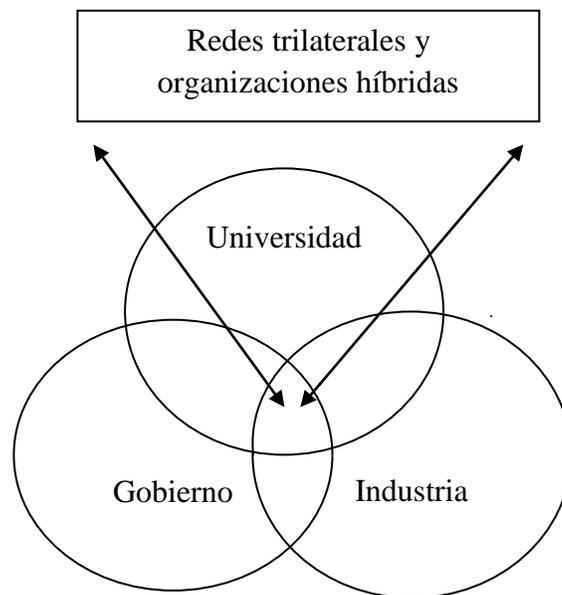
Figura 2.2
Nivel II de relaciones universidad – industria - gobierno



Fuente: Etzkowitz y Leydesdorff (2000: 111)

Finalmente, en el nivel III se encuentra el modelo dinámico de la triple hélice cuyo punto de partida es la interacción con fines de innovación (figura 2.3). En este ámbito, el conocimiento es un factor implícito en la innovación la cual a su vez, se origina como una operación sistemática de interfaz surgida de la relación universidad–industria–gobierno. Además de innovación, esta red trilateral da lugar a organizaciones “híbridas” (como las incubadoras de empresas) basadas en conocimiento multidisciplinario y promotoras de innovación y desarrollo económico regional³³ (Etzkowitz, 2008; González, 2009). La figura 2.3 ilustra este modelo.

Figura 2.3
Nivel III de relaciones universidad – industria - gobierno



Fuente: Etzkowitz y Leydesdorff (2000: 111)

Como se observa, en el nivel III la interacción universidad–industria–gobierno es un proceso dinámico que implica transformación de cada una de las hélices en concordancia con variaciones del entorno, influencia de una hélice sobre otra, superposición de funciones, creación de redes trilaterales, organizaciones híbridas e impacto en términos económicos tanto en el ámbito de la interacción como en la sociedad en general (Didriksson, 2006).

³³ Al respecto, Etzkowitz (2008) retoma el caso de las incubadoras de Río de Janeiro Brasil para resaltar la importancia en el desarrollo económico que asume la red trilateral universidad – industria – gobierno en términos de empleo y creación de nuevas empresas.

A diferencia de otros modelos³⁴, en el triple hélice la universidad asume un papel estratégico en la generación de conocimiento e innovación, pues además de la docencia e investigación desempeña una tercera función dada por la contribución al desarrollo económico mediante el uso de conocimiento aplicable en nuevas tecnologías y la incubación de nuevos negocios (Etzkowitz, 2008). En este contexto, el esquema tradicional de enseñanza universitaria debe reorientarse hacia uno de universidad emprendedora que conceda un nuevo tipo de personal universitario especializado en la incubación de nuevos negocios, a un nuevo tipo de investigador científico–empresario y a un nuevo tipo de estudiante–inventor (González, 2009).

Según Etzkowitz y Leydesdorff (2000) y Etzkowitz (2003) el nivel interactivo III constituye una adecuada perspectiva para formular, planificar y evaluar acciones de innovación en un ambiente dinámico trilateral. En particular, desde el punto de vista de este modelo originalmente propuesto para Estados Unidos, representa un esquema adaptable a países y regiones en desarrollo ya que señala la importancia de considerar en la política económica las fuentes de conocimiento e innovación, además de mostrar que la interacción cimentada en la equidad y en la transparencia es fundamental para un entorno de innovación estable cuyo objetivo sea el desarrollo económico. No obstante, la aplicabilidad de este enfoque presenta algunas limitantes.

Una de las restricciones se relaciona con la acción gubernamental, algunos detractores del modelo se hallan a favor de la no intervención del gobierno en materia de ciencia y tecnología ya que señalan que éste es el papel de la industria y de las fuerzas de mercado. Otra limitación se halla en la transición hacia el modelo dinámico de interacción universidad–industria–gobierno, ya que el funcionamiento de estos actores se rige por normas y valores culturales construidos a lo largo de tiempo y cuya trasmutación no puede llevarse a cabo en el corto plazo. Igualmente, existen resistencias entre la comunidad universitaria con respecto al papel que debe desempeñar la universidad, la principal se relaciona con el cambio del modelo “tradicional” de enseñanza al de “universidad emprendedora”. El argumento apunta en seguir manteniendo el enfoque “tradicional” ya que la universidad fue concebida con fines de formación de recursos humanos y no con objetivos empresariales. Finalmente, es probable que el sector industrial muestre escaso interés en interactuar con los otros dos ámbitos. Ello se manifiesta principalmente en empresas

³⁴ El Modelo Lineal, el Modelo de Kline y el Modelo de Marquis señalan como actor principal a la empresa, la cual dirige el proceso de generación de conocimiento e innovación (Castells y Pasola, 2005).

transnacionales quienes generalmente poseen laboratorios y centros de investigación en su país de origen, marginando a las subsidiarias en términos de creación de conocimiento e innovación (Etzkowitz, 2008).

Al respecto, debido a que la transición hacia el nuevo modelo dinámico es un proceso a largo plazo, Kruss (2008) recomienda balancear estrategias entre el antiguo y el nuevo modelo de interacción considerando la complejidad y la diversidad de contextos universitarios, industriales y tecnológicos. Por su parte, Ranga et al., (2008) señalan que el principal obstáculo para consolidar la interacción entre los tres sectores es la falta de información y comunicación acerca de las oportunidades que ofrece la colaboración. Por ello, recomiendan establecer el diálogo y la confianza entre los tres actores, así como la necesidad de fortalecer el papel de la universidad en el aspecto de políticas de emprendimiento e innovación.

En suma, en el marco de la Economía del Conocimiento, el modelo de triple hélice enfatiza la interacción universidad–industria–gobierno como clave para mejorar las condiciones de innovación y al mismo tiempo, para emprender acciones destinadas a potenciar la generación y transmisión del conocimiento. Según este enfoque, el conocimiento se halla implícito en la innovación, la cual deja de ser exclusiva de la empresa para generarse en un ambiente dinámico y cooperativo entre universidad, industrias y gobiernos. Aunque en el modelo de triple hélice la interacción resulta fundamental, excluye la descripción de indicadores sobre el comportamiento de la interfaz entre los tres agentes. Esta omisión puede ser subsanada acoplando los indicadores presentados por el modelo de capital intelectual en su modalidad de capital relacional, mismo que se detallará en la siguiente sección.

2.2 Capital relacional en el contexto universidad–industria–gobierno

Las relaciones interorganizacionales son detonantes en la generación de valor, suscitado por el acceso a nuevo conocimiento o a la complementariedad del mismo. Tal propuesta da origen al concepto capital relacional.

La idea de incluir explícitamente el capital relacional como parte del capital intelectual³⁵ surge a partir del Modelo Intellect, formulado inicialmente por Euroforum en 1998. De acuerdo al Modelo Intellect³⁶ y su ampliación plasmada en los Documentos Intellectus N°2 y N°5, la organización posee tres tipos de capital intelectual: humano, estructural y relacional. En el capital humano está inmerso el conocimiento (explícito o tácito) útil para la organización que reside en las personas y grupos, y en su capacidad para regenerarlo (capacidad de aprender). El estructural involucra aquel conjunto de conocimientos propiedad de la organización e independiente de las personas, ya que permanece en ella aun cuando los individuos la abandonan. El capital relacional se refiere al conocimiento que se incorpora a la organización y a las personas como consecuencia de las relaciones que mantienen con su entorno (Documento Intellectus N°5, 2003). Esta dimensión relacional señala implícitamente que las organizaciones no pueden ser consideradas como entidades aisladas capaces de generar valor por si mismas sino por el contrario, constituyen sistemas abiertos cuyo valor depende en gran medida de sus vínculos con el medio ambiente (Hormiga et al, 2007; Bueno y Merino, 2007).

Con el objetivo de analizar el capital relacional, el modelo propone segmentarlo en capital negocio y capital social, a su vez, estos se constituyen de agentes³⁷, elementos³⁸ e indicadores³⁹. El capital negocio es el valor generado a la organización por sus relaciones con los agentes vinculados al proceso de producción y de mercado. Incluye seis agentes y sus elementos: clientes, proveedores, accionistas, aliados, competidores e instituciones de promoción y mejora de la

³⁵ No existe una definición generalizada del término capital intelectual, sin embargo, el punto de convergencia entre las distintas conceptualizaciones radica en la creación de conocimiento y la forma en que se transforma en valor. De acuerdo con Ross et al., (2001) el capital intelectual es la suma del conocimiento de los miembros de una organización y la interpretación práctica de éste (marcas, patentes, etc.). En su perspectiva, el capital intelectual es cualquier cosa que puede crear valor, pero que no se puede tocar debido a su naturaleza intangible. Otra de las definiciones es la presentada por Euroforum (1998) que precisa el capital intelectual como el conjunto de activos intangibles de una organización que aunque no se encuentren reflejados en los estados contables tradicionales, crean valor o tienen el potencial para generarlo en el futuro.

³⁶ El Modelo Intellectus propuesto por Euroforum (1998) fue retomado y ampliado por el Taller de Trabajo sobre Capital Relacional y por el Equipo de investigación CIC, en España durante 2002 y 2003. De los debates y propuestas surgidas de estos equipos se originaron los Documentos Intellectus N°2 y N°5, en los cuales se sustenta esta sección.

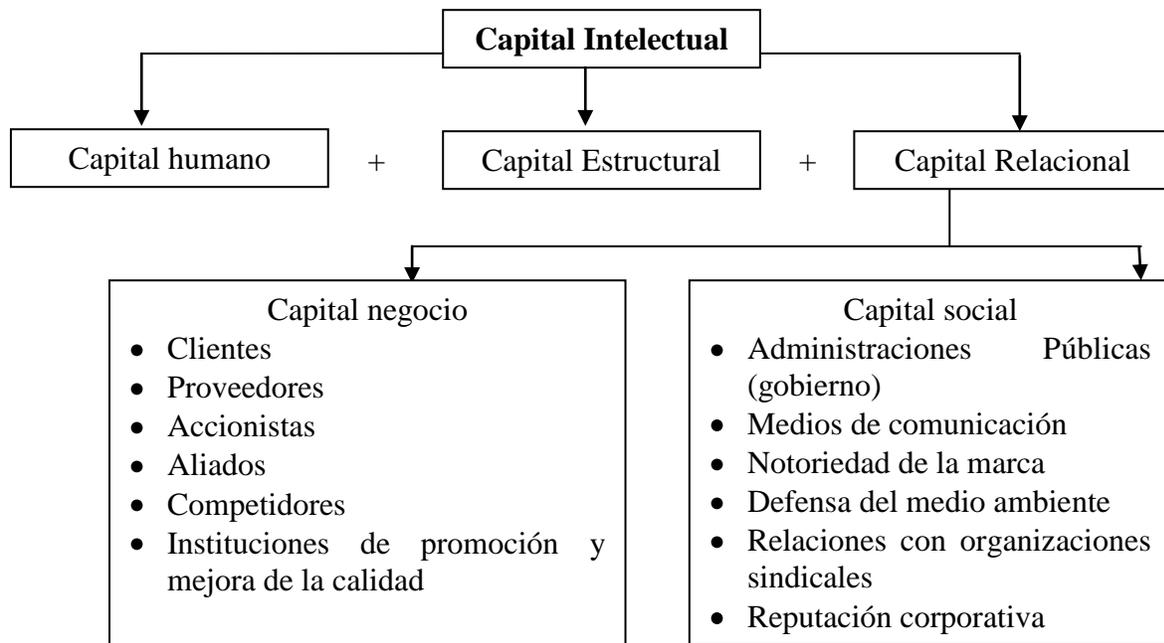
³⁷ El agente es un concepto cuya finalidad es integrar elementos intangibles bajo un mismo grupo de interés para la organización en relación con su entorno (Documento Intellectus N°2, 2002:35)

³⁸ Los elementos son los recursos o activos intangibles que integran cada agente del capital relacional, por ejemplo, marcas, relación con proveedores, lealtad de los clientes, etc. (Documento Intellectus N°5, 2003:26)

³⁹ Los indicadores son instrumentos de valoración de los activos intangibles de las organizaciones. Son de carácter empírico y permiten representar en alguna medida la dimensión teórica de una variable clave (Documento Intellectus N°4, 2005:15).

calidad. El capital social representa el valor creado a través de las relaciones que la organización mantiene con agentes sociales: administraciones públicas, medios de comunicación e imagen corporativa, defensa del medio ambiente, reputación corporativa y sociedad en general (figura 2.4).

Figura 2.4
Capital relacional en el Modelo Intellect de acuerdo a los Documentos Intellectus N°2 y N°5



Fuente: Elaboración propia a partir de Documentos Intellectus N°2 y N°5

Es importante señalar que el modelo de capital intelectual y su rubro relacional, generalmente se aplica al contexto empresarial, no obstante, dada su flexibilidad, se considera un esquema adecuado para estudiar la red de conocimiento que surge de la interacción universidad–industrias–gobierno.

Como se observa, el capital relacional aborda explícitamente el papel de las administraciones públicas (gobierno) aunque omite las relaciones con universidades. Sin embargo, es posible asumir la relación universidad–industria–gobierno como una forma de

vinculación entre “aliados”⁴⁰. Entre los elementos e indicadores relevantes destacan: el número, la solidez, el grado de formalización, los beneficios económicos y operativos de las alianzas de investigación, así como lo relativo al aprendizaje. El cuadro 2.1 puntualiza los elementos e indicadores incluidos en el agente “aliados” útiles para el análisis de la relación universidad–industria–gobierno:

Cuadro 2.1 Elementos e indicadores relevantes del agente “aliados” en el contexto universidad – industria - gobierno	
Elemento	Indicadores
“Base de aliados”	<u>Número de alianzas</u> <u>Naturaleza de alianzas:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Número de alianzas comerciales para procesos de compra y venta. • Número de alianzas de investigación. • Otros acuerdos como alianzas no formalizadas.
“Solidez/Riesgo de las alianzas”	<u>Solidez de la relación:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Antigüedad media de las alianzas. • Número de alianzas fracasadas/ total de alianzas. <u>Grado de formalización de la alianza:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Número o porcentaje de alianzas formalizadas en un plan. • Número de alianzas con seguimiento. • Número de proyectos conjuntos con aliados. • Inversión monetaria en alianzas. • Recursos humanos disponibles dedicados a las alianzas/total plantilla. • Número de equipos mixtos.
“Beneficios de la alianza”	<u>Beneficios económicos y operativos en alianzas de investigación:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Número de nuevos desarrollos/productos. <u>Aprendizaje:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Número de programas de formación conjunta. • Incremento de las competencias de las personas que trabajan en equipos mixtos. • Número de proyectos documentados derivados de la alianza.

Fuente: Elaboración propia a partir de Documento Intellectus N°5

Además de lo anterior, la interacción universidad–industrias–gobierno implica confianza y compromiso mutuo, sustentados en valores y normas éticas de comportamiento. En términos

⁴⁰ De acuerdo con el Documento Intellectus N°2 (2002: 29) un agente “aliado” implica para la organización establecer acuerdos de colaboración con cierto grado de intensidad, continuidad y estructuración que pueden llegar a constituir un activo valioso para la misma.

del capital relacional, la “reputación corporativa” engloba los códigos y las pautas de conducta de la organización con su entorno.

La “reputación corporativa” se inserta dentro del capital social y define las relaciones que la organización mantiene con los diferentes agentes sociales (mercados, empresas, organizaciones) así como las acciones que redundan en una percepción social favorable. Contiene los códigos de conducta organizativa, los códigos de gobierno y la acción social (cuadro 2.2).

Cuadro 2.2		
Elementos e indicadores relevantes de “reputación corporativa” en el contexto universidad–industria–gobierno		
Elemento	Definición	Indicadores
Códigos de conducta organizativa	Existencia de normas explícitas de comportamiento individual y organizativo de directivos y empleados. Su finalidad es guiar a la organización en la aceptación de una ética y valores inspirados en la conducta interna y su impacto a terceros.	<ul style="list-style-type: none"> ● Periodicidad en la actualización de los códigos de conducta. ● Porcentaje de miembros de la organización a los que afecta el código.
Código de gobierno de la organización	Normas y recomendaciones explícitas orientadas al cumplimiento de las mejores prácticas basadas en la transparencia, responsabilidad y lealtad.	<ul style="list-style-type: none"> ● Antigüedad del código de gobierno. ● N° de comunicaciones anuales orientadas hacia la transparencia informativa.
Acción social	Conjunto de actividades y relaciones con externos orientadas a la aceptación de un compromiso y responsabilidad con la sociedad.	<ul style="list-style-type: none"> ● N° de proyectos de desarrollo territorial en que se haya implicada la organización. ● N° de participantes en proyectos institucionales de I + D + i. ● N° de acuerdos de colaboración con centros de investigación.

Fuente: Elaboración propia a partir de Documento Intellectus N°2 y N°5

Para ilustrar el proceso de formación de capital relacional, Román (2009) plantea tres fases: entradas, proceso y salidas. Aplicado al contexto universidad–industria–gobierno, los

agentes “aliados” poseen capacidad relacional⁴¹ y reputación⁴² que les facilita o dificulta relacionarse con su entorno. Ambos elementos constituyen las variables de entrada. A su vez, en el proceso, las normas relacionales⁴³ y el riesgo relacional⁴⁴ inciden en la capacidad de vincularse y en la reputación de los involucrados. En la etapa de salida, la formación de capital relacional se manifestará en la generación de un conjunto de activos relacionales⁴⁵ intangibles que son la base del conocimiento y la creación del valor⁴⁶. Finalmente, la conjunción de las variables anteriores originará la formación de redes trilaterales y organizaciones como las incubadoras de empresas. Este planteamiento se muestra en la figura 2.5.

⁴¹ La capacidad relacional es la capacidad de una organización de tejer y conservar vínculos positivos y durables con los actores clave del medio ambiente (Hall, 1992).

⁴² La reputación es un activo intangible, indispensable para prolongar la participación en la relación, además de generar confianza cuando no existen otros antecedentes entre las partes. Una buena reputación no puede comprarse sino debe ganarse a través del tiempo (Román, 2009).

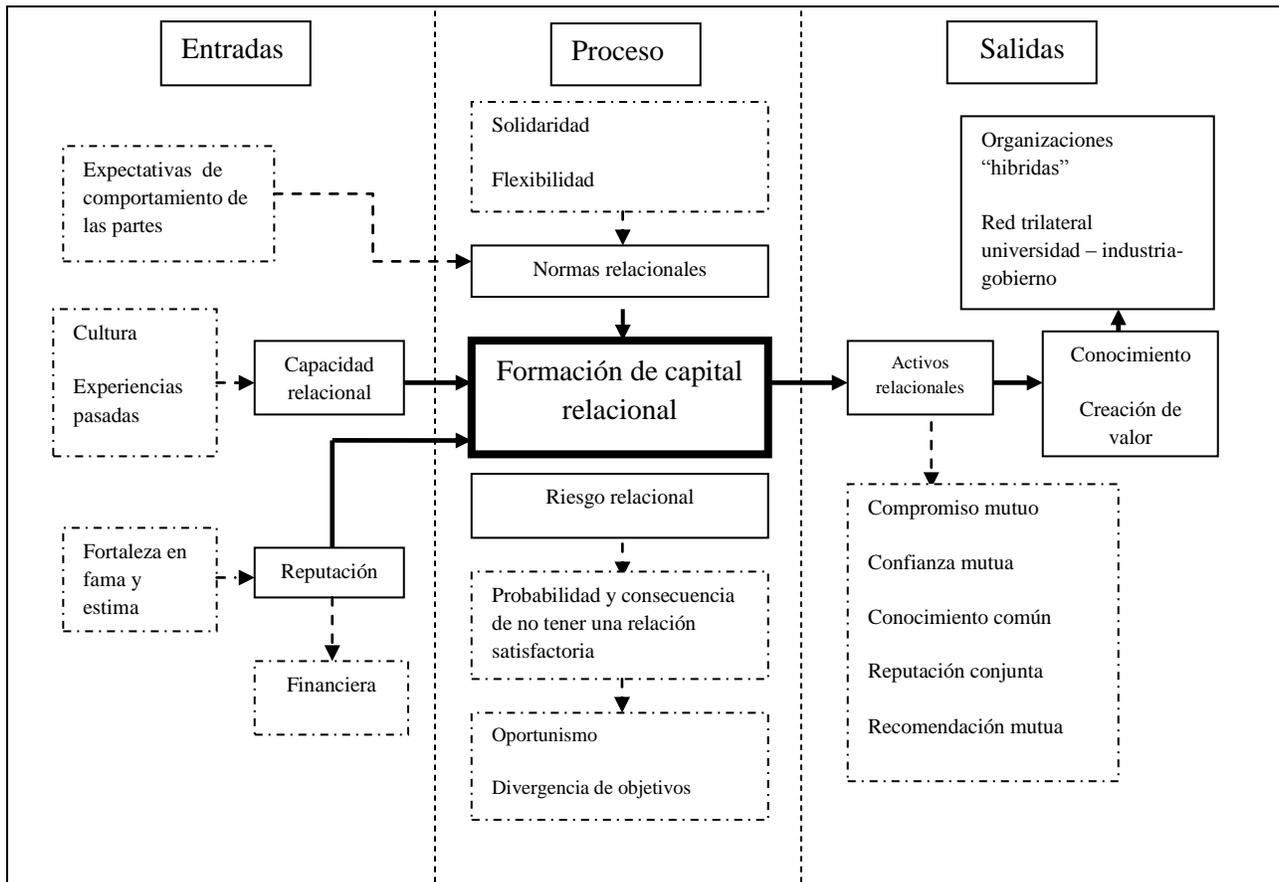
⁴³ Las normas relacionales son expectativas acerca del comportamiento del otro. Además de su rol *ex ante* como guías de comportamiento también cumplen una función *ex post*, al constituir puntos de referencia en la evaluación sobre el comportamiento de un agente (Román, 2009).

⁴⁴ El riesgo relacional es la posibilidad y consecuencia de no alcanzar una cooperación satisfactoria, o de enfrentar comportamientos oportunistas de las contrapartes (Luo, 2006).

⁴⁵ Los activos relacionales son preponderantes ya que no pueden ser adquiridos por agentes aislados sino únicamente a través de acuerdos y acciones mutuas. Por tanto, son de carácter relacional. Comprenden la simpatía, la confianza y el compromiso mutuo (Gelfand et al., 2006).

⁴⁶ En este contexto, la creación de valor es el proceso ligado a la capacidad de una organización para adquirir, capitalizar, explorar y explotar recursos y capacidades provenientes del exterior (Román, 2009).

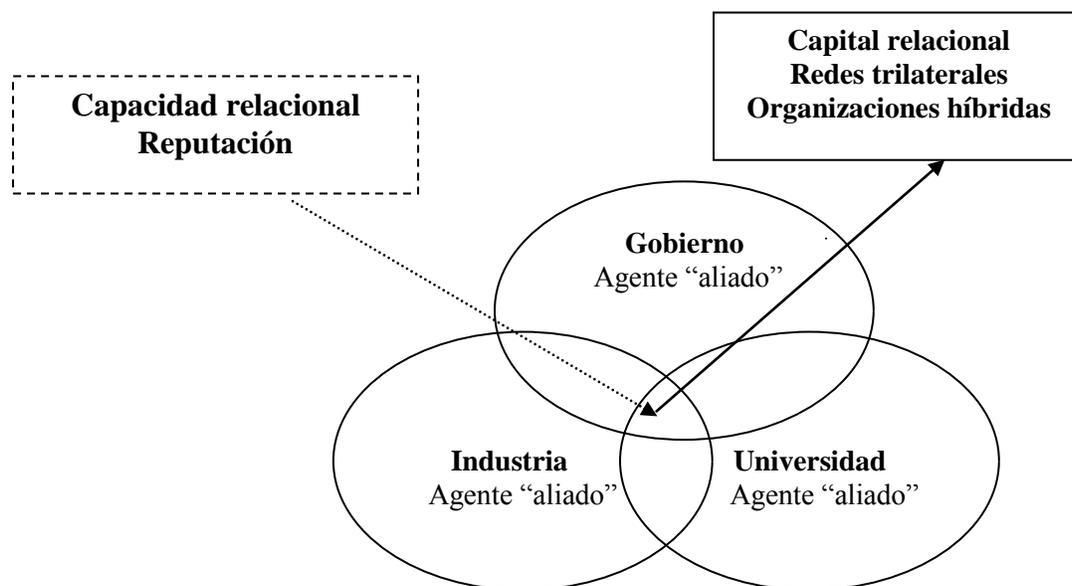
Figura 2.5
Proceso de formación de capital relacional



Fuente: Elaboración propia a partir de Román (2009)

En virtud de la descripción precedente, es factible modificar el modelo triple hélice con el fin de incorporar el capital relacional como parte de la red trilateral universidad–industria–gobierno. Así, el capital relacional se incrusta en la interfaz de la hélice al igual que la reputación y la capacidad relacional. Esta propuesta modificada de triple hélice y capital relacional se esquematiza en la figura 2.6.

Figura 2.6
Capital relacional y modelo nivel III triple hélice



Fuente: Elaboración propia

En resumen, el enfoque de capital relacional adaptado al contexto de universidad–industria –gobierno muestra la posibilidad de generar conocimiento desde un contexto trilateral. En este sentido, cada uno de los actores debe asumir el papel de agente “aliado” conjugando su capacidad relacional y reputación. El producto de la interacción entre universidad–industria – gobierno será el capital relacional y la generación de valor cognitivo para los tres actores.

2.3. Universidad emergente

Como consecuencia de la transición de economía industrial a economía basada en el conocimiento, la universidad ha asumido un papel más activo dentro de la sociedad. Actualmente, se halla en un proceso de transmutación del modo de enseñanza “tradicional” a un método para la práctica con repercusiones en lo político, económico y social. Esta transformación origina el concepto de universidad emergente⁴⁷.

⁴⁷ El término emergente se emplea para señalar una nueva situación. En el contexto universitario, el concepto universidad emergente define un nuevo escenario apoyado en el *modo 2* de enseñanza práctica y útil para la

La universidad emergente parte de las premisas definidas por el modelo *modo 1–modo 2* de creación de conocimiento. Este modelo propuesto por Michael Gibbons en 1994, caracteriza el *modo 1* como una forma “clásica” de producción de conocimiento disciplinaria e institucionalizada; manifestada por un proceso lineal que separa claramente las actividades de enseñanza de aquellas relacionadas con las etapas de investigación básica y aplicación (Etzkowitz y Leydesdorff, 2000). En este *modo* el conocimiento debe ser validado por una comunidad de especialistas de acuerdo a métodos y procedimientos aceptados por el resto de la comunidad científica. Todo aquello que se produce fuera de esta circunstancia es considerado como no científico por carecer de rigurosidad metodológica (Casas y Dettmer, 2008).

En contraposición, el *modo 2* es interactivo y el conocimiento se origina con la finalidad de repercutir socialmente. Además, es de carácter transdisciplinario y heterogéneo lo que incluye no sólo el conocimiento producido desde el ámbito académico sino también aquel generado fuera de las fronteras universitarias. Operar en este *modo* involucra que los factores susceptibles de investigación no sólo deben poseer cualidades científicas y técnicas sino también relevancia social en sus interpretaciones y resultados (Casas y Dettmer, 2008). Estas características permiten relacionar la creación de conocimiento *modo 2* con la propuesta triple hélice, ya que comprende interactuar entre distintos ámbitos como el universitario, el industrial y el gubernamental (Etzkowitz y Dzisah, 2008).

La creación de conocimiento *modo 1–modo 2* también ha sido descrita en términos históricos por Etzkowitz (1990) a través de lo que llama revoluciones académicas.

La primera revolución académica se originó a fines del siglo XIX y principios del XX cuando paralelamente al desarrollo de la investigación universitaria, ciertas industrias como la química, eléctrica y electrónica fundaron laboratorios y departamentos dedicados a la investigación y desarrollo de nuevos productos. Esto alentó la investigación científica en el ámbito universitario y al mismo tiempo, creó un mercado de trabajo para científicos y especialistas (Etzkowitz, 1990). Esta primera revolución se relaciona con el *modo 1*, ya que la generación de conocimiento provenía desde una reducida comunidad científica, cuyos hallazgos no necesariamente se producían para satisfacer las necesidades sociales.

sociedad. Es una universidad que se construye bajo el esquema de Economía del Conocimiento (Lara, 2008; 104). Esta concepción también ha sido retomada por otros autores. Etzkowitz (2008) define este tipo de universidad como *entrepreneurial university*; mientras que Clark (2000) y Gibbons et al. (1994), la conceptualizan como universidad innovadora.

La segunda revolución académica comenzó a gestarse en la década de los años setenta y prevalece hasta la actualidad; en ella inicia la transformación del papel de los científicos hacia la profesionalización de la investigación y la creación de conocimiento con fines prácticos. El conocimiento generado al interior de universidades es interpretado y revalorizado desde un ángulo estratégico por las empresas y por la sociedad, quienes estrechan vínculos con éstas como fuente de conocimiento y tecnología complementaria (Casas y Dettmer, 2008). En esta revolución, es observable *el modo 2*, ya que la creación de conocimiento no solamente involucra a la comunidad científica sino a la sociedad en su conjunto.

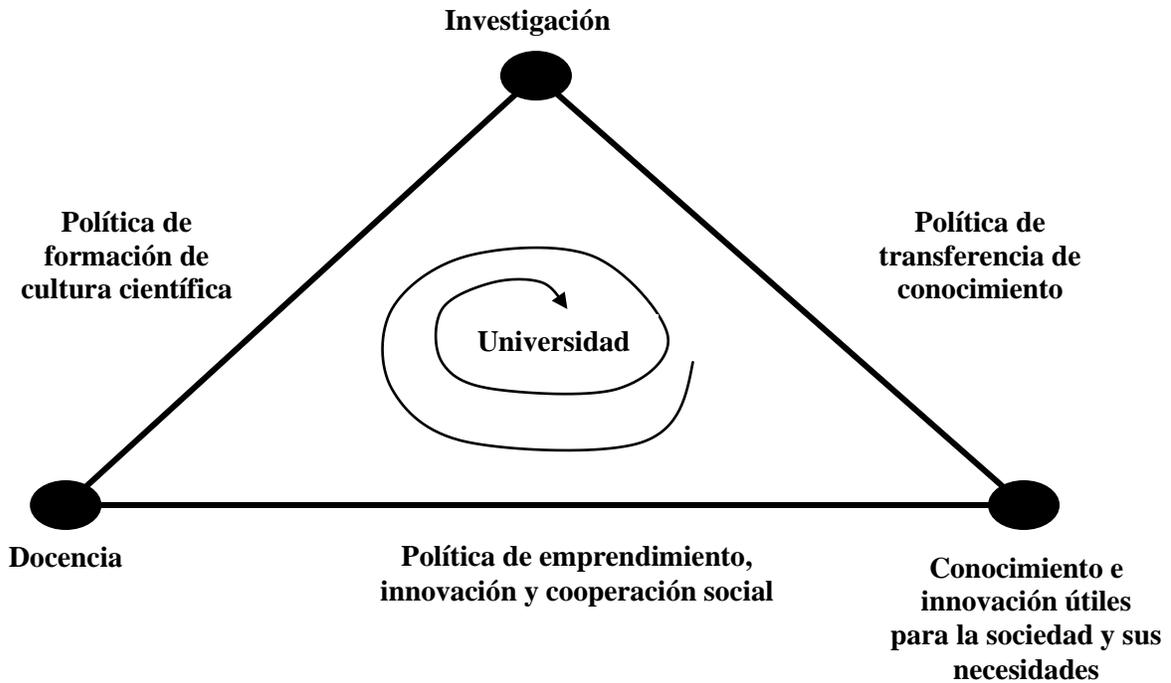
La segunda revolución académica dada por el *modo 2* ha ocasionado el desplazamiento del modo “clásico” de enseñanza universitaria sustentada en habilidades abstractas y teóricas hacia un modo de tipo técnico–aplicado basado en la enseñanza de habilidades y conocimiento con fines prácticos (Didriksson, 2005).

Algunos autores (Bueno, 2007; Casas y Dettmer, 2008; Gibbons et al., 1994; Lara; 2008; Sutz, 1997) arguyen que en estas circunstancias se origina el fenómeno de universidad emergente. Este concepto concibe a las universidades como inmersas en un nuevo contexto de transformación que las obliga a generar conocimiento para el presente pero al mismo tiempo, a elaborar estrategias para la generación de conocimiento futuro útil para la sociedad. Por tanto, la universidad es una entidad obligada a impulsar la investigación práctica mediante el establecimiento de vínculos⁴⁸ con los sectores productivos, gubernamentales y sociales con fines de fomento al desarrollo económico (Lara, 2008).

Bajo este escenario, se considera que la universidad emergente asume tres misiones: la primera, representada por la docencia; la segunda, por la investigación; y la tercera, dada por el estrechamiento de relaciones con la sociedad y sus necesidades. Bueno (2007) esquematiza este enfoque mediante un triángulo que recoge las tres misiones y el tipo de políticas necesarias para llevarlas a cabo (figura 2.7).

⁴⁸ La vinculación universitaria puede definirse como fenómeno positivo y deseable derivado de un conjunto de relaciones que existen (o deben de existir) entre la universidad y la sociedad de la cual forman parte (Campos y Daza, 2005).

Figura 2.7
Universidad emergente: misiones y políticas



Fuente: Elaboración propia a partir de Bueno (2007)

En el centro del triángulo se encuentra la universidad que es la encargada de dirigir los procesos de docencia, investigación y transferencia de conocimiento hacia la generación de innovación para cubrir las necesidades sociales. La construcción del triángulo implica cambiar la orientación del sistema educativo hacia la formación de recursos humanos que dirijan y asesoren los procesos de creación de conocimiento, así como la incorporación de una visión de universidad orientada al emprendimiento y la cooperación social (Casas y Dettmer, 2008).

Bueno (2007) propone tres líneas de acción para lograr la “tercera misión” universitaria. En primer lugar, extender las actividades tradicionales de enseñanza e investigación científica hacia la investigación aplicada en beneficio de la sociedad. En segundo lugar, colaborar con otros agentes relacionados con la ciencia y la tecnología para concretar la visión de universidad como espacio de innovación y; finalmente, en tercer lugar, otorgar mayor importancia a la función de la universidad como creadora de valor a través de la comercialización tecnológica y la creación *spin*

– *off*⁴⁹ como las incubadoras de empresas. En este nuevo contexto para Didriksoon (2005:127 - 128) las universidades emergentes representan:

...un sector de la sociedad en extremo dinámico y cada vez más estratégico para alcanzar nuevos niveles de desarrollo en un país, porque están cumpliendo un papel central en la producción de conocimientos y tecnologías, ya que son centros clave para la construcción de las capacidades nacionales...las universidades se han vuelto entidades más complejas, están adquiriendo nuevas y más variadas funciones...aunque para ello deben concentrarse en dos funciones centrales del nuevo quehacer institucional: la producción de conocimientos y su transferencia a la sociedad...

En concordancia con lo anterior, es necesaria la transformación de universidad “pasiva” a “activa”. Una universidad es “pasiva” cuando adquiere un carácter tradicional y posee rígida capacidad para adaptarse a los embates del entorno. En cambio, es “activa” cuando es flexible al hacer partícipe de sus decisiones a grupos de todos los niveles y centrarse en las reacciones de su cambiante medio ambiente. Este tipo de universidad se caracteriza por traspasar las fronteras universitarias para vincularse con otras organizaciones externas con el fin de obtener recursos complementarios (Casas y Dettmer, 2008).

Las universidades “activas” buscan ampliar su base financiera no únicamente mediante la obtención de financiamiento gubernamental sino también tratan de conseguir fondos de fuentes derivadas del desarrollo tecnológico, asistencia técnica, programas de formación continua, contratos de investigación, derechos de propiedad intelectual, clientes gubernamentales, convenios y estructuras tipo *spin – off*. La obtención de recursos adicionales aumenta la oportunidad de dedicación a actividades de investigación y desarrollo sin tener que esperar la aprobación del sistema gubernamental y sus reglas estandarizadas (Clark, 2000).

Como se observa, la concepción de universidad emergente ha propiciado la creación de un escenario impulsado por un modelo alternativo de universidad cuyas particularidades se apoyan en la producción de conocimiento y la transferencia del mismo a un contexto social más amplio, sin restar importancia a las actividades propias de la academia como la investigación y la docencia (Corona, 1994).

⁴⁹ Un *spin – off* o externalización consiste en que una organización (pública o privada) forme o apoye la creación de otra utilizando un equipo de trabajadores especialistas pertenecientes a su propia plantilla. Incluye apoyo técnico y financiero de la organización matriz a la nueva que, por su parte, se compromete a prestar los servicios o realizar actividades para las que fue creada. Una forma de *spin – off* comúnmente observada en las universidades públicas y privadas son las incubadoras de empresas (Fernández y Arranz, 1999).

Ante este escenario, el impacto de la universidad emergente no sólo radica en la formación de capital humano y en creación y transferencia de conocimiento sino también en el desarrollo económico de la región donde se desenvuelve. Al respecto, Gunasekara (2005) señala cuatro razones fundamentales para transitar hacia el esquema de universidad emergente. La primera, la universidad constituye un actor que tiene la capacidad de coordinar y mantener redes con otras estructuras sociales como los gobiernos y las industrias debido a su reputación y credibilidad en la sociedad. La segunda, posee conocimiento y otros recursos (infraestructura) que facilitan la implementación de estrategias regionales de desarrollo. La tercera, tiene el conocimiento para monitorear y evaluar el progreso de las estrategias regionales de desarrollo económico y la cuarta, ostenta la facilidad de cohesionar grupos y fomentar cultura cívica.

En particular, el modelo de triple hélice retoma el concepto de universidad emergente al señalar su incidencia en el desarrollo económico regional. Éste se manifiesta a través de la capitalización del conocimiento universitario mediante actividades tipo *spin-off*, licencias, participaciones en comités empresariales, fomento al emprendimiento estudiantil, formulación de políticas regionales de innovación, entre otras; que configuran redes trilaterales universidad-industria-gobierno y a su vez, facilitan el desarrollo económico sustentado en el conocimiento (Etzkowitz, 2008; Gunasekara, 2005).

Específicamente, Etzkowitz (2008) subraya la importancia de las incubadoras de empresas universitarias como una forma de incidir positivamente en el desarrollo económico regional. Manifiesta que este tipo de *spin-off* constituye una alternativa para fomentar el desarrollo en países del tercer mundo ya que mediante la creación de empresas basadas en el conocimiento universitario se facilita la configuración de espacios tecnológicos creados a partir de capacidades y recursos regionales. En particular, ejemplifica tal situación con las incubadoras de Río de Janeiro, Brasil; quienes importando el modelo de incubación de Estados Unidos han logrado configurar espacios regionales de conocimiento en áreas nucleares, computacionales y aeroespaciales.

En contraposición, los hallazgos de Tuunainen (2004), Vestergaard (2007) y Saad (2004) son relevantes respecto a las limitaciones de los conceptos universidad emergente, modelo triple hélice e incubadoras de empresas. Según Tuunainen (2004) los resultados empíricos aplicados a una empresa incubada en el área de biotecnología patrocinada por fondos públicos y la Universidad de Helsinki muestran que la universidad tradicional no se está transformando en

universidad emergente dado que existen contradicciones y controversias en las funciones que debe desempeñar cada uno de los actores y en particular, la universidad en su nuevo papel de “empresaria”. Asimismo, cuestiona la durabilidad y viabilidad de patrocinar incubadoras de empresas. Al respecto, señala una serie de obstáculos: falta de información acerca de las empresas incubadas que involucran la participación de docentes como accionistas, división del trabajo entre tareas académicas y actividades relacionadas con la empresa incubada, otorgar mayor importancia a las actividades empresariales en contraposición con las docentes, falta de esclarecimiento de la relación entre empresa incubada con participación de investigadores universitarios y la rectoría de la universidad y la existencia de información oculta o escasos flujos de comunicación entre el departamento de investigación y la empresa *spin-off*. El caso presentado por Tuunainen (2004) es relevante respecto al fracaso de la incubación de empresas con participación de investigadores universitarios como accionistas.

Por su parte, Vestergaard (2007) concuerda con Tuunainen (2004) en cuanto a las contradicciones inherentes a la nueva “misión” de la universidad. Apunta que existe un deseo de la sociedad de beneficiarse de la investigación universitaria pero al mismo tiempo, resistencia de los investigadores para asumir el papel de empresarios-académicos. Sin embargo, desde su perspectiva, es factible relacionarse con el entorno mediante investigación aplicada y estructuras *spin-off*. En este contexto, las universidades deben permanecer como organizaciones cuyo principal objetivo no sea el lucro sino colaborar con la sociedad en la investigación y el desarrollo. Para ello, deben elaborar estrategias que equilibren sus tareas principales de docencia e investigación con aquella relacionada con la comercialización. Propone crear estructuras intermedias dedicadas a la venta de los productos creados con conocimiento universitario o bien, asignar el papel de emprendimiento y comercialización de los bienes o servicios generados por las empresas incubadas a los estudiantes.

Con respecto a los países en desarrollo, Saad (2004) aporta resultados respecto a la vulnerabilidad del modelo de triple hélice y la función de la universidad emergente en naciones como Argelia. En su punto de vista, el modelo de triple hélice es endeble cuando uno de los actores no posee la capacidad y el poder para desempeñar su papel dentro de la hélice. En el caso de Argelia, aunque el gobierno influyó notablemente en la instauración de un programa de incubación empresas, éste fracaso principalmente por diversos factores, entre ellos: resistencias culturales, burocracia, oposición para compartir información, falta de interés de las universidades

en fomentar y apoyar la creación de empresas incubadas, así como, inadecuadas estructuras de distribución y ejercicio del poder en la hélice derivadas de fuertes estructuras jerárquicas. Saad (2004) propone que universidad, industrias y gobiernos deben coordinarse para enunciar estrategias conjuntas que promuevan el aprendizaje y la innovación.

Otro estudio que muestra la relación entre la universidad y su entorno aplicado al contexto boliviano es el de Vega et al., (2007). En éste se muestra que existe actitud positiva por parte de la comunidad académica para vincularse más activamente con industrias y gobierno aunque hay diversos obstáculos que dificultan dicha relación, entre ellos: un soporte institucional deficiente, un ambiente universitario desfavorable y un tejido industrial con escasas empresas en sectores intensivos en conocimiento y baja capacidad de absorción. Lo anterior ha ocasionado limitantes para transitar de una universidad tradicional hacia una emergente.

En suma, en la actualidad se reconfigura un nuevo escenario de acción universitaria, en el cual las universidades asumen un papel activo dentro de la sociedad al interactuar con industrias y gobiernos. La concepción de universidad emergente promueve la vinculación y el intercambio de conocimiento fuera de las fronteras universitarias. Una expresión de esta nueva configuración son las incubadoras de empresas que tienen por finalidad la creación de nuevos negocios mediante la aplicación de conocimientos especializados y cuyas acciones pueden repercutir favorablemente en términos económicos. Debido a su importancia, la conceptualización y análisis del término incubadora de empresas será abordado de manera explícita en el siguiente capítulo.

Capítulo III

Incubadoras de empresas

Las incubadoras de empresas representan una forma de transmitir conocimiento con fines de apoyar la creación de empresas y con ello, generar empleos y desarrollo económico regional.

Aunque la incubación de empresas es un fenómeno originado en Estados Unidos, actualmente se ha extendido a diversos países. Particularmente, Brasil, México, Chile, Colombia y Argentina han optado por este tipo de estructuras para incentivar la creación y transferencia de conocimiento con el propósito de originar empresas y fomentar su permanencia en el mercado. El caso Brasileño es especialmente importante ya que en la incubación participan activamente universidades, empresas, gobiernos y sociedad en general. Igualmente, en México se han realizado esfuerzos por fomentar la incubación mediante la aplicación de programas gubernamentales y su vinculación con universidades e instituciones públicas y privadas.

El objetivo del presente capítulo es analizar la incubación de empresas y los factores que inciden en ella, así como mostrar la forma en que se lleva a cabo en Estados Unidos, Brasil y México. Para tal efecto, la primera sección detalla los conceptos básicos de la incubación, incluyendo su definición y tipología. La segunda, la evolución del concepto de incubación. La tercera, los modelos de incubación. La cuarta, ejemplifica el contexto internacional a través de los casos del Valle del Silicio en Estados Unidos y las incubadoras en Brasil. Finalmente, el capítulo concluye con la descripción general de la incubación de empresas en México.

3.1. Definición y tipología

Las incubadoras de empresas son vistas en muchos países como una herramienta dinámica que contribuye a la creación de nuevos negocios, empleo y desarrollo económico, sin embargo, a pesar de su importancia aún no se cuenta con un cuerpo teórico unificado relativo a su conceptualización, tipología y modelos los cuales varían entre países, regiones y organizaciones.

De acuerdo a la *National Business Incubation Association* (NBIA)⁵⁰, las incubadoras son aquellas entidades que ayudan a acelerar el éxito de una empresa mediante la orientación y asesoramiento a emprendedores que deseen llevar a cabo una idea de negocio o expandir uno existente. Principalmente, proporcionan asistencia en la preparación del plan de negocios y ofrecen consultoría en diversas áreas que el futuro empresario necesita manejar (mercadotecnia, producción, finanzas, etc.). Además, tienen la capacidad de configurar redes de tipo cliente–proveedor. La meta principal es “producir” empresas exitosas que en el instante en que se “gradúen”⁵¹ sean independientes y financieramente viables, capaces de producir empleos, comercializar productos e incidir en el entorno económico.

Una conceptualización vista desde el ámbito de la participación universitaria es la del Programa Columbus⁵² (1996). Según esta perspectiva, una incubadora es un mecanismo en el que investigadores y alumnos tienen la posibilidad de probar el potencial de su conocimiento y explotarlo comercialmente. La creación de nuevas empresas originadas desde la base del conocimiento universitario incentiva la participación de la universidad en la sociedad, reduce el riesgo de mortandad de las empresas emergentes e incide sobre la creación de empleos, la

⁵⁰ La *National Business Incubation Association* (NBIA) es el máximo organismo que fomenta y coordina las incubadoras de empresas en Estados Unidos. En la actualidad, cuenta con 1900 miembros distribuidos en 60 países. Entre sus funciones se encuentran: asesorar a profesionales en el ámbito de la incubación, organizar conferencias y otorgar capacitación especializada, impulsar la investigación y compilación de estadísticas de incubación, elaborar publicaciones respecto a prácticas y procesos, así como ofrecer consultoría a gobiernos y organizaciones sobre el incentivo a la incubación (NBIA, 2013).

⁵¹ Una empresa se “gradúa” cuando está preparada para funcionar sin el apoyo de la incubadora. El periodo de graduación varía dependiendo del negocio y puede ser entre 1 y 3 años (Gómez, 2002).

⁵² Columbus es un programa de cooperación entre universidades europeas y latinoamericanas, creado en 1987 por iniciativa de la Asociación de Universidades Europeas y la Asociación de Universidades Latinoamericanas, apoyado por la Comisión Europea, UNESCO y organizaciones gubernamentales. Incluye a universidades de Alemania, Argentina, Bélgica, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, España, Francia, Italia, Lituania, México, Países Bajos, Perú, Portugal y Venezuela. Como parte de sus proyectos internacionales en el área de innovación y desarrollo regional, entre 1994 y 1996 crea el Consorcio de Incubadoras Columbus (CIC) que es pionero en el área de proyectos piloto y programas de capacitación para incubadoras de empresas con base tecnológica (Programa Columbus, 2013).

generación de nuevas tecnologías y la transferencia de conocimiento (Versino, 2000; Chandra, 2007).

Independientemente de la postura, es perceptible que las incubadoras de empresas inciden en aquellas fases donde las empresas recién creadas presentan vulnerabilidad debido a que disminuyen el riesgo de fracaso al proporcionar acceso a recursos tangibles (infraestructura) e intangibles (conocimiento especializado). En el nivel macroeconómico, buscan promover la creación de empleo y el desarrollo económico mediante la conjunción de conocimiento, tecnología y capital; mientras a nivel microeconómico, proveen soporte para enfrentar el ambiente empresarial que incluye básicamente contar con recursos especializados.

Por otra parte, en la incubación de empresas intervienen una serie de actores que involucran universidades, organizaciones privadas, gubernamentales y sociedad en general. Debido a esta diversidad de actores pueden catalogarse en varios tipos.

En países desarrollados como Estados Unidos, la clasificación abarca incubadoras mixtas, de desarrollo económico, sociales, tecnológicas, de investigación básica y, recientemente, virtuales e incubadoras de la nueva economía⁵³.

Para explicar y ampliar la tipología anterior, Lalkaka (2003) propone clasificarlas en incubadoras de primera generación, universitarias y de tercera generación. Las de primera generación se caracterizan por estar orientadas a facilitar infraestructura física y recursos humanos, pertenecer a instituciones privadas o públicas y depender, en gran medida, de fondos gubernamentales. Las incubadoras universitarias emergen desde iniciativas de la universidad, se hallan orientadas a fomentar la investigación e innovación y su subsistencia estriba en su capacidad para vincularse con la industria. En tanto, las de tercera generación se caracterizan por impulsar negocios relacionados con la configuración de redes y con las tecnologías de información y comunicación. En este rubro se encuentran las incubadoras virtuales⁵⁴, de negocios internacionales⁵⁵ y las redes de incubadoras⁵⁶ (cuadro 3.1).

⁵³ La Nueva Economía es un término empleado para describir la economía de los países en torno a la importancia de la información y el conocimiento como bases de la producción, la productividad y la competitividad. Además, el uso de internet y la configuración de redes entre países son factores preponderantes. En este sentido, las incubadoras de la Nueva Economía son las virtuales y las incubadoras de redes nacionales e internacionales (Lalkaka, 2003).

⁵⁴ Las incubadoras virtuales son patrocinadas por universidades o por centros de investigación públicos y/o privados, se caracterizan por su capacidad para operar sin hacer uso de espacios físicos dado que lo hacen mediante el uso de herramientas virtuales (Lalkaka, 2003).

⁵⁵ Las incubadoras de negocios internacionales proporcionan un amplio rango de servicios basados en la Economía del Conocimiento, son creadas por diferentes organizaciones nacionales e internacionales (Lalkaka, 2003).

Cuadro 3.1				
Clasificación de las incubadoras de empresas en países desarrollados				
Clasificación	Tipo de incubadoras	Objetivos Principales	Objetivos(s) secundarios	Sectores involucrados
Primera generación	Incubadoras mixtas o multipropósito	<ul style="list-style-type: none"> • Puesta en marcha de nuevos negocios. • Subsanan el vacío en segmentos de mercado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Creación de empleo 	<ul style="list-style-type: none"> • Todos los sectores
	Incubadoras de desarrollo económico	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo regional • Disminuir la disparidad regional o local. 	<ul style="list-style-type: none"> • Creación de negocios 	<ul style="list-style-type: none"> • Todos los sectores
	Incubadoras sociales	<ul style="list-style-type: none"> • Brechas sociales • Integración de categorías sociales (personas discapacitadas o de bajos recursos, migrantes) 	<ul style="list-style-type: none"> • Creación de empleos 	<ul style="list-style-type: none"> • Sectores sin fines de lucro
Universitarias (especializadas)	Incubadoras tecnológicas	<ul style="list-style-type: none"> • Crear emprendimiento • Cerrar la brecha tecnológica y de emprendimiento 	<ul style="list-style-type: none"> • Estimular la innovación y tecnología. • Puesta en marcha de nuevos negocios • Graduación de proyectos incubados 	<ul style="list-style-type: none"> • Enfocada en nueva tecnología (TIC's, biotecnología, etc.)
	Incubadoras de investigación básica	<ul style="list-style-type: none"> • Investigación • Descubrimientos 	<ul style="list-style-type: none"> • Creación de <i>spin-off's</i> • Vínculos entre universidades y sector privado 	<ul style="list-style-type: none"> • Alta tecnología

⁵⁶ Las redes de incubadoras comparten objetivos comunes y se localizan una misma área geográfica (país o región), su principal fortaleza se sustenta en su capacidad para generar sinergias a través de compartir conocimiento, recursos humanos e infraestructura física (Lalkaka, 2003).

Cuadro 3.1 (continuación)				
Clasificación de las incubadoras de empresas en países desarrollados				
Clasificación	Tipo de incubadoras	Objetivos Principales	Objetivos(s) secundarios	Sectores involucrados
Tercera generación	Virtuales	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de negocios enfocados a ambientes virtuales 	<ul style="list-style-type: none"> • No es la creación de empleos sino de empresas con alto contenido virtual. 	<ul style="list-style-type: none"> • Alta tecnología • Informática e internet
	Nueva Economía	<ul style="list-style-type: none"> • Redes entre incubadoras nacionales e internacionales 	<ul style="list-style-type: none"> • Acceso a capital de riesgo • Compartir conocimiento e infraestructura 	<ul style="list-style-type: none"> • Alta tecnología

Fuente: Elaboración a partir de Lalkaka (2003) y Aernoudt (2004)

Es palpable que en países desarrollados la incubación de empresas abarca una serie de incubadoras que atienden objetivos diversos como el combate a problemas socioeconómicos, los avances tecnológicos y configuración de estructuras reticulares entre incubadoras nacionales e internacionales. No obstante, en América Latina (con excepción de Brasil) la incubación de empresas es un fenómeno incipiente cuya tipología se asemeja a las incubadoras de primera generación y en algunos casos a las universitarias.

Países latinoamericanos como Colombia, Argentina, Chile y México utilizan la clasificación segmentada en incubadoras tradicionales, de tecnología intermedia (mixtas) y de base tecnológica.

De acuerdo a la Secretaría de Economía del gobierno mexicano (2013), las incubadoras tradicionales representan estructuras de apoyo a empresas cuyos requerimientos son básicos en términos de infraestructura física, tecnológica y de operación. Las de tecnología intermedia favorecen la constitución de empresas con requerimientos físicos, tecnológicos y de operación semi-especializados que incorporan elementos de innovación; mientras las incubadoras de alta tecnología se enfocan en apoyar empresas en sectores tecnológicamente avanzados que incluyen

tecnologías de información y comunicación, microelectrónica, biotecnología, alimentos y farmacéutico, entre otros.

Como se observa, en el contexto latinoamericano la clasificación de incubadoras tradicionales, de tecnología intermedia y de alta tecnología se debe principalmente al desarrollo de negocios cuyos objetivos están enfocados al combate de problemas de la región, entre ellos: generación de empleo, desarrollo económico, fomento a la innovación, reducción del riesgo de mortandad de las empresas incubadas y rentabilidad de las mismas en el largo plazo.

3.2. Evolución histórica del concepto incubadora de empresas

Históricamente, no se conoce con exactitud el origen de las incubadoras de empresas. Los primeros indicios datan de los años cincuenta del siglo XX cuando en Batavia, Estados Unidos; al cerrar una fábrica que contaba con 850 mil pies cuadrados, Joseph Mancuso dispuso comprarla para arrendarla en partes a empresas pequeñas cuyos dueños no tenían experiencia en la administración de negocios. Mancuso con su experiencia empresarial decide asesorarlos e incluso fungía como aval para la obtención de créditos⁵⁷. De esta manera, surge la primera incubadora de empresas enfocada al desarrollo de negocios tradicionales⁵⁸.

Durante las décadas de los sesenta y setenta, el modelo Mancuso fue retomado por el gobierno estadounidense quien patrocinó la incubación de empresas como una forma de fomentar el desarrollo regional y combatir problemas socioeconómicos. Paralelamente, inicia la comercialización de la investigación universitaria. En específico, en 1973, la *U.S. National Science Foundation* financió la incubación a través de su Programa Experimental de Investigación y Desarrollo dando lugar por primera vez, a la creación de microempresas originadas a partir de iniciativas universitarias (Hamdani, 2006).

⁵⁷ Entre las primeras empresas en utilizar los servicios de Mancuso se encontraba una dedicada a la incubación de aves de corral, de aquí surge el nombre y la idea de “incubar empresas”.

⁵⁸ En la actualidad, esta incubadora se conoce como *Mancuso Business Development Group* que desde sus inicios ha asesorado y graduado a más de 1,100 empresas (Mancuso Group, 2013). Es particularmente interesante el caso de Mancuso, ya que es una incubadora que no surge desde la base del conocimiento universitario sino de la experiencia de su fundador Joseph Mancuso.

En los años ochenta y principios de los noventa, se difunde el concepto de incubación en Estados Unidos y Europa⁵⁹ al reconocerse la importancia de la creación de empresas innovadoras y las oportunidades derivadas de comercializar la investigación realizada por el sector privado, gubernamental y universitario. En este contexto, comienza el estudio formal de cuestiones vinculadas con el marco conceptual de las incubadoras de empresas.

En los años noventa y hasta la actualidad, en los países desarrollados la incubación ha sido influida por los avances tecnológicos y el acceso a capital de riesgo. En esta perspectiva, surgen nuevos tipos de incubadoras que representan oportunidades para invertir en la creación de negocios relacionados con las tecnologías de información y comunicación como el *e-commerce* y los *on-line business* (Hamdani, 2006).

De manera paralela, es posible describir la evolución de la incubación desde un contexto histórico a partir de la investigación publicada en Estados Unidos y Europa. Al respecto, se identifican cinco tipos de estudios (Hackett y Dits, 2004b):

- 1) Estudios sobre el desarrollo de la incubadora (1984-1987): la principal preocupación era definir el concepto de incubación, proponer taxonomías y prescribir políticas enfocadas a establecer las mejores prácticas. Las preguntas de investigación versaban en torno a las cuestiones: ¿qué es una incubadora?, ¿cómo se pueden desarrollar para alcanzar el éxito? y ¿cuál es el modelo adecuado para estudiar su ciclo de vida?.
- 2) Estudios sobre la configuración de incubadoras (1987-1990): el interés radicaba en ofrecer un marco conceptual en torno al diseño, procesos organizacionales, limitaciones, ubicación geográfica y vínculos con el entorno. Los investigadores cuestionaban: ¿cuáles son los factores críticos que permiten el éxito de las incubadoras?, ¿cómo funciona el concepto de incubadora-incubado en la práctica? y ¿cómo se deben seleccionar a los proyectos para incubación?.
- 3) Estudios sobre el desarrollo de la incubación (1987-1988): la investigación se enfocaba principalmente en la relación entre incubadora e incubado, específicamente, la manera en que se gestan los nuevos negocios y el impacto de la planeación en el desarrollo de los

⁵⁹ En 1984, con apoyo financiero del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) y del Fondo de Cohesión, se crea en Europa la *European Business and Innovation Center Network (EBN)* que aglutina los Centros Europeos de Empresas e Innovación (CEEIs) y las organizaciones que le sirven como soporte. Estos centros son de carácter internacional y tienen como objetivo fomentar la incubación, explotar los beneficios que ofrece compartir experiencias y *know how*, establecer colaboraciones en investigación y desarrollo, así como fomentar la cooperación internacional en cuestiones de intercambio de conocimiento e innovación (Logegaray, 2003).

mismos. Los planteamientos trataban de responder: ¿cuál es el proceso de creación de nuevos negocios al interior de la incubadora? y ¿cuál es el papel de la planeación y del gerente de la incubadora?.

- 4) Estudios sobre el impacto incubadora-incubación (1990-1999): la premisa principal consistía en establecer indicadores de medición del éxito de la incubadora, su proceso de incubación y sus empresas incubadas. Las preguntas de investigación cuestionaban: ¿cómo pueden ser evaluados los resultados del programa de incubación?, ¿cómo impactan las incubadoras sobre la tasa de creación de empresas, empleos e innovación? y ¿cuáles son los impactos económicos y sociales de la incubación?.
- 5) Estudios teóricos acerca de la relación incubadora–incubado (1999–a la fecha): se propone tratar de explicar teórica y formalmente la forma de operar de la incubadora y su incidencia sobre las empresas incubadas. Al respecto, se proponen perspectivas como la economía de costos de transacción, la teoría de redes, el emprendimiento y el desarrollo regional endógeno. Las preguntas de investigación se enfocan en responder: ¿cuál es la importancia de la relación incubadora–incubado y como influye en el emprendimiento? ¿cuáles son los factores críticos que permiten la conexión entre incubadora-incubado-sociedad?, ¿cuáles son las características que debe contener un modelo de incubación virtual? y ¿de qué manera influye pertenecer a una red sobre la incubación y su proceso?.

En contraposición, para América Latina las investigaciones sobre incubación de empresas son relativamente recientes, se remontan a finales de los noventa y principios de la década del 2000. Colombia, Chile, México y Argentina con apoyo de organizaciones internacionales como la Comisión Europea, la *National Business Incubation Association* (NBIA) y los *Small Business Development Centers*⁶⁰ (SBDC) han intentado transferir prácticas de incubación exitosas en países desarrollados, sin embargo, con excepción de Brasil, aún no se conoce con precisión su impacto dada la carencia de estudios sistemáticos y disponibles que permitan obtener conclusiones sobre prácticas de incubación y su evaluación. Además, no se han formulado modelos con características particulares de los países latinoamericanos (Logegaray, 2003; Hooser y Versino, 2006).

⁶⁰ Los *Small Business Development Centers* (SBDC) se crean en 1953 en Estados Unidos como una agencia dedicada a ayudar a iniciar, construir y hacer crecer empresas a través de un conjunto de oficinas ubicadas en Estados Unidos, las Islas Vírgenes y Guam. Entre los servicios que ofrecen se encuentran el asesoramiento en el manejo de pequeñas empresas y el acceso a distintas fuentes de “capital semilla” (SBDC, 2013).

Igualmente, en América Latina las universidades asumen un papel preponderante, no obstante, la mayor parte de las incubadoras se hallan supeditadas a la acción gubernamental ya que dependen en gran medida, de la aportación de fondos públicos. Por tanto, se puede asumir que la incubación en Latinoamérica se encuentra en una etapa de evolución análoga a la observada en Estados Unidos y Europa durante los años setenta y ochenta.

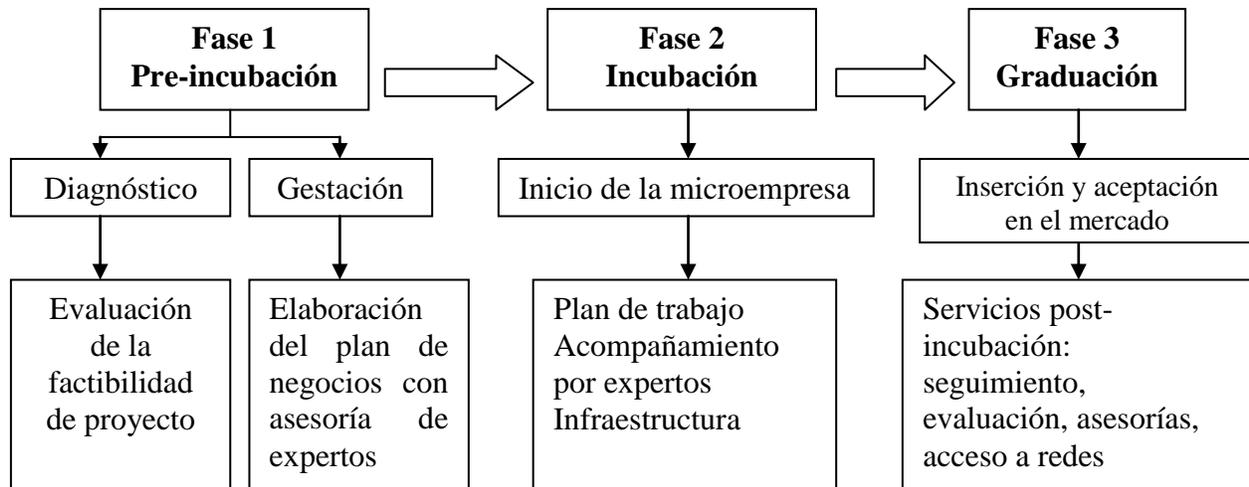
3.3. Modelos de incubación

Aunque no existe una definición generalizada sobre el concepto de incubadora y su tipología, es universalmente aceptado el proceso de incubación compuesto de tres fases: pre-incubación, incubación y graduación o post-incubación (Soetanto, 2005).

La etapa de pre-incubación inicia con la transformación de una idea emprendedora en un plan de negocios detallado. Esta fase tiene como objetivo garantizar que las empresas estén preparadas para desarrollarse sólidamente en la siguiente etapa. En el período de incubación se proporciona al emprendedor a un costo accesible, infraestructura y asesoría especializada en diversas actividades enfocadas a la estructuración y organización empresarial; el propósito es crear condiciones favorables para acceder al mercado. Finalmente, la fase de graduación indica que la empresa logró introducirse exitosamente en el mercado por lo que se halla en condiciones para sobrevivir por sus propios medios y migrar fuera de la incubadora. Esta etapa abarca un proceso de seguimiento que incluye apoyo especializado, evaluación del desempeño de la empresa incubada y ampliar su red de contactos (Negrao, 2003). La figura 3.1 muestra cada una de estas fases y sus actividades.

Con el objetivo de explicar cada una de las etapas anteriores se han propuesto una serie de modelos que tratan de sistematizar el proceso de incubación aunque no existe una perspectiva de aplicación generalizable.

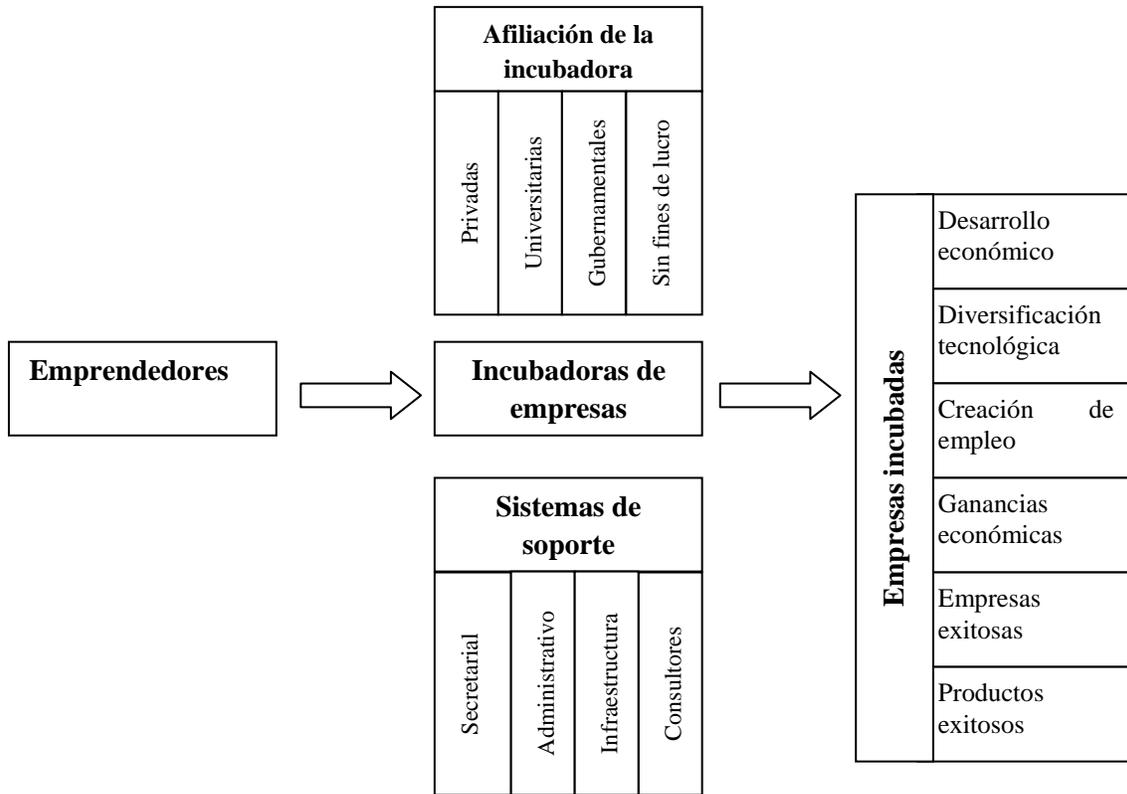
Figura 3.1
Fases del proceso de incubación



Fuente: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por SNIE (información a junio 2013)

Un enfoque pionero es el de Smilor (1987) que incorpora cuatro dimensiones inherentes a las incubadoras: emprendedores, sistemas de soporte, afiliación de la incubadora y empresas incubadas. Según este punto de vista, la incubación es un sistema estructurado cuyo objetivo es incentivar la creación de empresas mediante la convergencia de una serie de recursos especializados. Concluye que en la incubación interviene la acción conjunta de industrias, gobiernos y universidades (figura 3.2). A pesar de su aportación, este modelo omite los factores que inciden al interior de la incubadora ya que se enfoca en analizar los aspectos externos (Hackett et al., 2004b).

Figura 3.2
Modelo de incubación según Smilor



Fuente: Hacket y Dits (2004b:64)

En contraposición, un enfoque que aborda el proceso desde el interior de la incubadora es el propuesto por Hackett y Dilts (2004a), quienes critican que la mayor parte de los estudios se abocan a indagar el proceso de incubación desde el punto de vista de los actores externos y omiten la creación y transferencia de conocimiento gestada al interior de ella. Por tanto, proponen un modelo alternativo llamado Teoría de la Incubación de Negocios (*Theory of Business Incubations*) la cual se basa en la función siguiente:

$$BIP = f(SP + M\&BAI + RM)$$

donde:

BIP = desempeño de la incubación de negocios (*business incubation performance*)

SP = desempeño en la selección del proyecto a incubar (*selection performance*)

M&BAI= monitoreo e intensidad de la asistencia empresarial (*monitoring and business assistance intensity*)

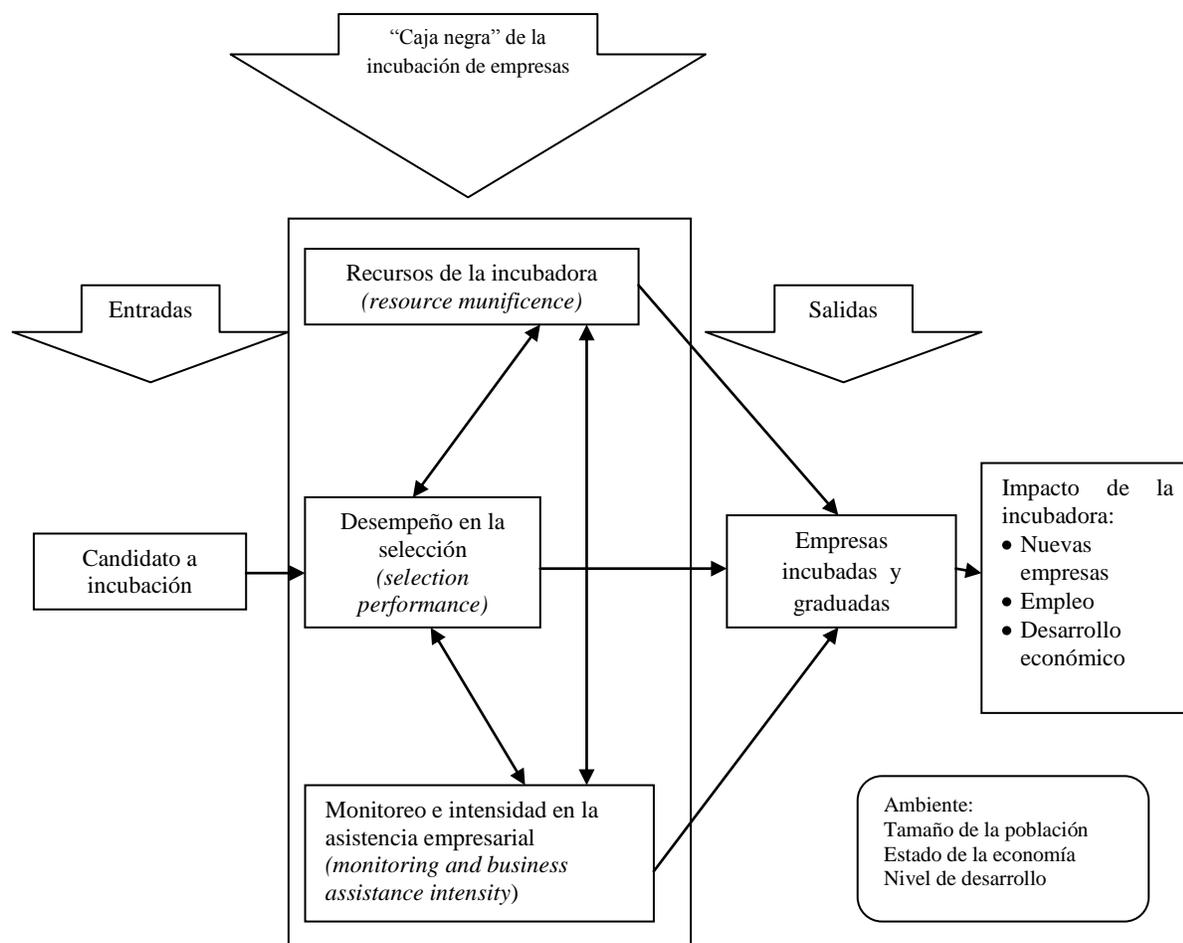
RM = disponibilidad y calidad de recursos de la incubadora (*resource munificence*)

De la ecuación anterior, el desempeño de una incubadora (medido en términos de su crecimiento, éxito y recursos financieros) es función de la habilidad de sus encargados quienes a través del tiempo han acumulado conocimiento y recursos para seleccionar aquellos proyectos potencialmente incubables. Además, depende de su conocimiento monitorear y asistir a las empresas en proceso de incubación, así como allegarse de recursos tangibles e intangibles de calidad que permitan el adecuado funcionamiento de la incubadora.

Con el objetivo de explicar esquemáticamente la Teoría de la Incubación de Negocios Hackett y Dilts (2004a) sugieren analizarla mediante los procesos de entrada, “caja negra de la incubación” y salida (figura 3.3).

Según Hackett y Dilts (2004a) su propuesta puede ser empleada por los directivos de las incubadoras para desarrollar mecanismos de inspección y con ello, auditar sus procesos de incubación; sin embargo, este modelo muestra el proceso de incubación desde el interior de la incubadora omitiendo aquellos factores externos que también inciden en su éxito.

Figura 3.3
Modelo del proceso de incubación según la Teoría de la Incubación de Negocios
propuesta por Hackett y Dilts



Fuente: Elaboración propia a partir de Hackett y Dilts (2004a)

Un enfoque que aglutina sistemáticamente factores internos y externos a la incubación de empresas es el modelo input-output presentado por la Comisión Europea (2002). De acuerdo a esta perspectiva, las incubadoras son influidas por dos dimensiones: regional y operacional. La regional involucra factores externos, en tanto, la operacional envuelve directamente a la incubadora y sus servicios. Tanto en la dimensión operacional como en la regional intervienen *inputs*-proceso-*outputs*.

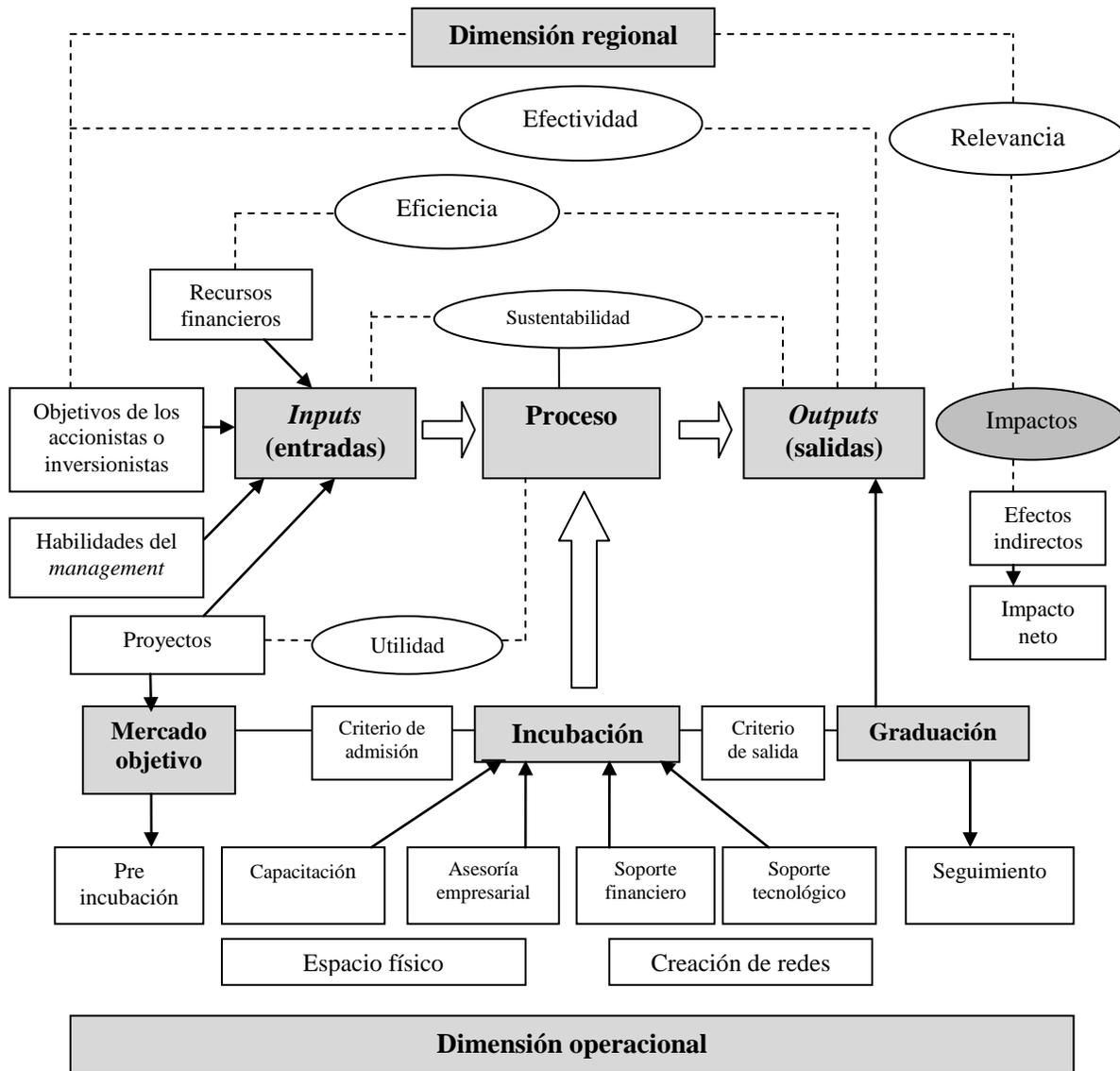
Se entiende por *inputs* o entradas aquellos recursos proporcionados por accionistas, managers, emprendedores e interesados en la incubación (gobiernos, universidades) que aportan

sus recursos financieros y humanos. En el proceso intervienen conjuntamente todos los *inputs* dado que proveen a la incubadora espacios físicos y conocimientos especializados en materia empresarial y de incubación. En tanto, los *outputs* o salidas se refieren a empresas exitosas originadas por la incubación que impactan positivamente en la creación de empleo, innovación y desarrollo regional.

En la dimensión operacional, los proyectos potenciales son elegidos mediante un criterio preestablecido por la incubadora en base a un mercado objetivo (pre-incubación). Una vez pre-incubados, son sometidos al proceso de incubación en el que participan una serie de servicios especializados (capacitación, asesoría empresarial, soporte financiero y tecnológico). En esta fase, también se configuran redes internas y externas. Finalmente, un criterio de salida define las empresas preparadas para “graduarse” aunque en esta etapa la incubadora sigue en contacto mediante un programa de seguimiento (*output*).

En la dimensión regional, las fases *inputs*-proceso-*outputs* son analizadas desde el punto de vista de las mejores prácticas (eficiencia, efectividad, utilidad, sustentabilidad, relevancia) y su impacto económico. La eficiencia define la relación entre los *inputs* en términos de recursos financieros y los *outputs* dados por los beneficios monetarios obtenidos de la incubación. La efectividad se relaciona con los objetivos de los interesados (accionistas, emprendedores, organizaciones universitarias y gubernamentales) expresados en el *input* y su grado de cumplimiento al final de la incubación (*output*). La utilidad muestra la medida en que los servicios ofrecidos a los incubados cumplen con sus necesidades. La sustentabilidad refiere el grado en que las operaciones y resultados de la incubadora son sostenibles en el largo plazo. En tanto, la relevancia muestra el impacto de los objetivos, misión y estrategias de la incubadora en relación a la creación de empresas, empleos y desarrollo económico regional (figura 3.4).

Figura 3.4
Modelo input-output de la incubación propuesto por la Comisión Europea



Fuente: Comisión Europea (2002:41)

Adicionalmente, el modelo *input-output* propone indicadores para evaluar el desempeño de las incubadoras. Para ello, retoma los criterios de mejores prácticas (eficiencia, utilidad, efectividad, sustentabilidad) y los equipara a cada una de las fases de la incubación: entradas, proceso, salidas (cuadro 3.2).

Cuadro 3.2		
Indicadores de desempeño según modelo input-output de la incubación		
Criterio	Input (entradas) y proceso	Outputs (salidas)
Eficiencia	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo <i>start-up</i>: periodo de tiempo que requiere la incubadora para establecerse. • Costo de la inversión en la incubadora: inversión total/metros cuadrados de espacio en la incubadora. • Costos de operación de la incubadora: costos de operación/número de personas laborando en la incubadora. • Apalancamiento financiero: inversión pública destinada a la financiación del sector privado. • Generación de ingresos: proporción de los ingresos provenientes de las cuotas pagadas por los clientes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Costo de la incubadora: inversión total/metros cuadrados de espacio en la incubadora. • Costo por proyecto incubado: total de la inversión/número de proyectos incubados. • Costo por “graduado”: inversión total/número de “graduados”. • Costo por empleo creado: total de la inversión/número de empleos en las empresas en proceso de incubación y en empresas graduadas.
Utilidad	<ul style="list-style-type: none"> • Tasa de ocupación: porcentaje de espacio de la incubadora ocupado por las empresas en incubación. • Tasa de utilización de los servicios de la incubadora: porcentaje de los incubados empleando los servicios de la incubadora. • Tasa de respuesta a las necesidades de los clientes: porcentaje de personal dedicado a responder a la satisfacción de las necesidades de los incubados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Volumen de negocios de la incubadora: Numero de empresas ingresando y dejando la incubadora, tiempo promedio en la incubadora. • Satisfacción al cliente: porcentaje de empresas indicando que los servicios de la incubadora cubrieron sus necesidades, contribución de la incubadora al desarrollo de las empresas incubadas.

Figura 3.2 (continuación)		
Indicadores de desempeño según modelo <i>input-output</i> de la incubación		
Criterio	<i>Input</i> (entradas) y proceso	<i>Outputs</i> (salidas)
Efectividad	<ul style="list-style-type: none"> • Tasa de puesta en marcha: número/porcentaje de proyectos listos para poner en marcha. • Tiempo de puesta en marcha: periodo de tiempo requerido para comenzar el nuevo negocio. • Tasa de supervivencia: número/porcentaje de empresas incubadas que permanecen en el mercado después de tres años. 	<ul style="list-style-type: none"> • Creación de riqueza: volumen promedio de incubados y tasa de crecimiento anual, valor agregado que generan las actividades empresariales. • Creación de empleos: número y tipo de empleos creados por empresa incubada y su tasa de crecimiento anual, proporción de puestos de trabajo ocupados por población local.
Sustentabilidad	<ul style="list-style-type: none"> • Punto de equilibrio financiero: ingreso menos costos de operación. • Tasas de mercado: nivel de descuento para el espacio de la incubadora y servicios en comparación con las tasas de los mercados locales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tasa de graduación: porcentaje anual de incubados que dejan la incubadora. • Sectores en crecimiento: proporción de empresas graduadas en sectores en crecimiento. • Tasa de retención: porcentaje de empresas graduadas que permanecen en la localidad.

Fuente: Comisión Europea (2002: 28)

Una omisión del modelo *input-output* es que no detalla explícitamente los indicadores de relevancia que muestran la incidencia directa de la incubación sobre el desarrollo económico regional. Sin embargo, algunos autores (Versino, 2000; Hoenser y Versino, 2006; Negrao, 2003; Logegaray, 2003 y Soetanto, 2005; entre otros) refieren el número de empresas graduadas, los empleos generados, la tasa de utilización de los espacios disponibles para incubación, el número

de proyectos originados desde la investigación universitaria, las patentes provenientes de las empresas incubadas, así como el número de vínculos o alianzas estratégicas establecidas entre la universidad, las empresas y los gobiernos; como indicadores para medir la relevancia de la incubadora en términos de su impacto económico.

Debido a la inclusión de diversos actores, factores e indicadores se considera el modelo *input-output* una propuesta aplicable a cualquier contexto, por ello, también recibe el nombre de modelo genérico del proceso de incubación de empresas (Negrao, 2003; Lalkaka, 2003).

No obstante, Scaramuzzi (2002) señala que no se puede afirmar la existencia de un modelo de incubación genérico ya que las propuestas han sido elaboradas en Estados Unidos y Europa, por tanto, no pueden trasladarse expresamente a países no desarrollados. Apunta que aunque las incubadoras en países pobres muestran un rápido crecimiento, las estadísticas y estudios son limitados. En particular, para América Latina (con excepción de Brasil) la tendencia a la incubación se halla obstaculizada por factores como la burocracia en términos de facilidades para la incubación y el desconocimiento por parte de la sociedad sobre los beneficios de incubar proyectos de negocio mediante incubadoras de empresas.

La propuesta Scaramuzzi (2002) sugiere adicionar una serie de indicadores para evaluar el rendimiento de las incubadoras en países subdesarrollados, entre ellos: trámites necesarios para establecer una incubadora, requisitos para acceder a los servicios de incubación, empresas en proceso de incubación, tasa de sobrevivencia de empresas “graduadas”, empleos directos generados por la incubadora, ventas y puestos de trabajo creados por las empresas en incubación y las “graduadas”, inversión pública anual destinada al fomento de la incubación, investigación comercializada por las empresas incubadas, sustentabilidad de la incubadora medida en ganancias y costos, impacto social dado por la aplicación de encuestas de opinión, contratos de investigación entre incubadoras y universidades, políticas gubernamentales encaminadas a la incubación, así como, mecanismos utilizados para acceder a financiamiento.

En concordancia con la propuesta del Programa Columbus (1996), cualquier modelo de incubación debe poner especial importancia en la interacción entre la universidad y su entorno. El establecimiento de relaciones universidad-industria-gobierno mediante incubadoras de empresas tiene implicaciones para los tres actores: las universidades reconocen su potencial como actores en el mercado y tratan de organizarse para lograr un beneficio de esta oportunidad; las empresas buscan allegarse de nuevas tecnologías a un costo aceptable y seleccionan a las universidades

como instituciones de apoyo; y el gobierno, crea las condiciones legales o financieras para vincular a universidades y empresas.

Lo anterior puede describirse en términos del modelo de triple hélice que aunque no señala indicadores de impacto, describe explícitamente la creación de incubadoras de empresas universitarias como estructuras “híbridas” creadas a partir de la red trilateral universidad–industria–gobierno.

Desde el punto de vista de Etzkowitz (2008) las incubadoras de empresas universitarias constituyen una forma de transferir conocimiento y generar con ello, empleo y desarrollo económico. Esta situación es particularmente importante en economías subdesarrolladas ya que poseen capacidad ociosa derivada de su elevado número de habitantes jóvenes que desean acceder a campos de conocimiento especializados como la ingeniería y las ciencias computacionales; una forma de hacerlo es a través de la formación de su propia empresa originada en una incubadora universitaria.

En el caso de América Latina la incubación de empresas ha sido creciente, países como Colombia, Argentina, Chile, Brasil y México han implementado las incubadoras de empresas como estrategia de fomento a la creación, expansión y permanencia de empresas. Según Etzkowitz (2008), Brasil y sus incubadoras de empresas muestran que en efecto, es posible transitar hacia la segunda revolución académica al estrechar el intercambio de conocimiento, la generación de empleo y desarrollo económico mediante la relación universidad–industria–gobierno. El caso brasileño es de particular importancia para el contexto latinoamericano en general y en particular para México, ya que muestra que las incubadoras de empresas constituyen una estructura viable para la inserción de grupos marginados al contexto de desarrollo económico.

3.4. Incubadoras de empresas en el contexto internacional: el caso del Valle del Silicio en Estados Unidos y las incubadoras en Brasil

En el ámbito internacional, el Valle del Silicio en California, Estados Unidos; representa un caso emblemático de la incubación empresas y de la relación con fines tecnológicos entre universidades, industrias y gobierno.

Históricamente, los inicios del Valle del Silicio se remontan a principios del siglo XX cuando a pesar de la ausencia de una base industrial consolidada en la zona, existía una vasta

investigación en electrónica debido al perfil de los alumnos y académicos provenientes de la Universidad de Stanford. Ante el potencial del conocimiento universitario, en la década de los cincuenta dicha institución educativa enfocó sus esfuerzos en estrechar el vínculo con sus egresados; particularmente, por iniciativa de los profesores William Shockley y Frederick Emmons Terman se fomenta la creación de empresas de alta tecnología a través del arrendamiento a bajo costo de espacios físicos propiedad de la Universidad y del otorgamiento de capital de riesgo. Esto incentivó a los alumnos a utilizar su conocimiento constituyendo su propia empresa tecnológica y al mismo tiempo, fundando en 1951, el Stanford Industrial Park.

Durante los años sesenta, la orientación comercial de las empresas establecidas en el área era hacia productos vanguardistas tecnológicamente, particularmente aquellos relacionados con la microeléctrica. En esta década fue notable la gestación de compañías derivadas a partir de escisiones de la primera generación de negocios⁶¹ y cuyo mercado primordial era el Departamento de Defensa de los Estados Unidos (Castells y Hall, 2001).

En los setenta, en la región del Valle se consolida la fabricación de semiconductores a gran escala e inicia la etapa de microprocesadores y ordenadores personales; siendo importante el nacimiento de la firma Apple Computer, emergida del conocimiento de dos ex estudiantes universitarios⁶².

En los ochenta, el área del Silicio enfrentó la competencia japonesa ocasionado despidos y cierre de empresas, sin embargo, el impacto negativo fue atenuado por la presencia de redes sociales de información⁶³ configuradas al interior del Valle. Estas estructuras reticulares actuaron

⁶¹ En los años sesenta se crearon diversas empresas tecnológicas que fueron producto de la desintegración de las establecidas durante la década de los cincuenta. A medida que los fundadores perdían el control de sus compañías dada la necesidad de recurrir a directivas externas, las abandonaban y formaban otras; o bien, los nuevos negocios fueron resultado de la salida de especialistas quienes deseaban iniciar su propia empresa. Un caso particular es el representado por la Fairchild Semiconductor fundada por William Shockley en los años cincuenta. En la actualidad, aproximadamente la mitad de las 85 principales empresas americanas de semiconductores se crearon como escisiones directas o indirectas de la Fairchild, convirtiéndose así en difusora de *know how* tecnológico (Castells y Hall, 2001).

⁶² En este periodo, Don Hoeffler editor de *Electronic News* etiqueta como Silicon Valley a la región del Valle de Santa Clara para referirse al gran número de emprendimientos relacionados con la tecnología ubicados en esa área geográfica (Gromow, 2010)

⁶³ En concordancia con Castells y Hall (2001), citando a Saxenian (1993), las redes sociales de información refieren la configuración de enlaces informales al interior del Valle del Silicio. Este conjunto de relaciones emergieron a partir de la búsqueda de mejores oportunidades laborales y retos en la investigación de científicos e ingenieros quienes cambiaban de trabajo pero permanecían dentro del mismo Valle; esto con la finalidad de continuar el contacto con sus ex colegas y mantener vigentes sus redes de información basadas en la interacción persona a persona sobre temas habituales de tipo técnico o profesional. De acuerdo a Saxenian (1993), citada por Castells y Hall (2001), estas redes sociales de información constituyen la base del proceso de innovación ya que propiciaron

como factor de atracción hacia la inversión y la creación de nuevas empresas. Así, mientras algunas compañías sustentadas en la producción estandarizada y de gran volumen enfrentaban problemas, otras tenían acceso a capital de riesgo y adoptaban patrones de producción flexibles y equipos tecnológicamente más avanzados.

En la actualidad, aunque los semiconductores siguen siendo un producto importante, el Valle del Silicio también impulsa innovaciones en software e internet; incluso es considerado como el tercer centro de alta tecnología en Estados Unidos y ostenta el primer lugar en concentración de trabajadores con capacidades altamente especializadas. Asimismo, además de la Universidad de Stanford se han incorporado en colaboración, otras instituciones como la Universidad Estatal de San José, la Universidad Estatal de San Francisco, la Universidad de Santa Clara y la Universidad de Berkeley; entre otras.

En términos de las incubadoras de empresas, han estado presentes desde que los orígenes del Valle. En un primer momento, la Universidad de Stanford actuó implícitamente como incubadora al proporcionar lugar físico y capital a los emprendedores. Posteriormente, como consecuencia del auge tecnológico de la zona comenzaron a emerger empresas interesadas en proporcionar capital de riesgo y servicios de incubación de negocios basados en componentes tecnológicos (Lalkaka, 2003). Al presente, estas incubadoras son gestionadas por agentes privados y otorgan además de asesorías y espacios físicos, la posibilidad de acceder a financiamiento.

En el contexto de América Latina es relevante abordar el caso de las incubadoras Brasileñas ya que han sido consideradas en diversos estudios (Etzkowitz, 2002 y 2008; Chandra, 2007; Cunca, 2009; Azevedo et al., 2003) un caso de éxito derivado de la interacción universidad–industria–gobierno que expone la efectividad de generar redes trilaterales con fines de desarrollo económico en países pobres.

Desde su nacimiento, las incubadoras han ocupado un lugar preponderante en el diseño de estrategias y políticas científicas, tecnológicas e incluso culturales; como estructuras capaces de generar redes de conocimiento con fines de empleo y desarrollo en los ámbitos local, estatal y nacional. Al respecto, es amplio el espectro de incubadoras en Brasil e incluye categorizaciones

canales de comunicación; permitiendo además transmitir modelos de comportamiento propios de la zona (espíritu empresarial, valores basados en la lealtad corporativa). Todo ello creó una sinergia creativa que transformó el afán de competir entre las empresas del Valle por un ánimo de cooperar para la innovación tecnológica.

que se desvían de las concepciones de tradicional, intermedia y de base tecnológica. Algunas de ellas, como las cooperativas populares, responden a necesidades locales de combate a la pobreza; otras, como las incubadoras corporativas, se enfocan a satisfacer la demanda de conocimiento y tecnología del sector industrial. Incluso existen incubadoras culturales, únicas en el mundo, dedicadas a fomentar el emprendimiento en música, arte, escultura, fotografía y cine (Chandra, 2007).

Históricamente, la incubación de empresas en Brasil tiene como antecedente el régimen militar prevaleciente hasta mediados de los ochenta. Durante este periodo, el gobierno dirigía la senda de desarrollo tecnológico de acuerdo a sus necesidades, particularmente en lo referente a áreas de seguridad nacional. En este contexto, las universidades eran quienes formaban los especialistas requeridos por el sector gubernamental.

Una vez concluido el régimen militar, Brasil contaba con una base científica capaz de desempeñarse en proyectos tecnológicos de pequeña escala en ciencias computacionales, nucleares y aeronáuticas (Ezkowitz, 2008). Con el objetivo de aprovechar y capitalizar el conocimiento generado en la etapa militar, en 1986, el Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (CNPq) en adhesión con Financiera de Estudios y Proyectos (FINEP) y la Organización de Estados Americanos (OEA); importaron el modelo de incubación estadounidense para crear cinco parques tecnológicos y dos incubadoras en Sao Paulo. Una con ayuda del gobierno estatal y otra con apoyo de la Universidad Federal de Santa Catarina. Paralelamente, en 1987, crearon la Asociación Nacional de Entidades Promotoras de Emprendimientos de Tecnología Avanzada (ANPROTEC) que funge como organización articuladora entre organismos gubernamentales y no gubernamentales para fomentar el desarrollo de incubadoras y parques tecnológicos del país (Azevedo et al., 2003).

Igualmente, a mediados de los noventa se gestó una propuesta inclusiva no solo de universidades, empresas y gobierno sino también de sectores pobres de la sociedad. La iniciativa se sustentaba en cooperativas utilizando incubadoras.

El proyecto fue lanzado inicialmente en 1995 por los alumnos y profesores de ingeniería de la Universidad Federal de Río de Janeiro (UFRJ) quienes idearon la primera Incubadora Tecnológica de Cooperativas Populares (ITCP) cuyo objetivo inicial fue establecer contacto con las comunidades pobres de la ciudad interesadas en obtener trabajo en cooperativas. El nacimiento de este tipo de incubadoras estaba relacionado con el aumento de la pobreza en el país

así como, el interés de la universidad en utilizar sus recursos humanos y conocimiento para capacitar y asesorar a personas pobres que deseaban insertarse formalmente en el mercado de trabajo (Azevedo et al., 2003).

Las Incubadoras Tecnológicas de Cooperativas Populares surgen cuando la Universidad Federal de Río de Janeiro estaba desarrollando un grupo de expertos en tecnología en su incubadora, los capacitó en la formación de empresas y les sugirió aplicar sus conocimientos técnicos y empresariales en el combate a la pobreza. Posteriormente, visitaron las comunidades pobres aledañas y observaron quienes tenían capacidad emprendedora; invitaron a estas personas a la Universidad para instruirlos en cómo organizar y poner en marcha cooperativas relacionadas con servicios de alimentación y limpieza. Inicialmente, les otorgaron empleos al interior de la Universidad pero cuando adquirieron experiencia en trabajar bajo el esquema de cooperativas, comenzaron a hacer contactos fuera de las fronteras universitarias. A partir de entonces, la propuesta originada en la Universidad Federal de Río de Janeiro ha sido retomada como parte de las estrategias de otras universidades y del gobierno para incluir a sectores marginados de la sociedad brasileña. En la actualidad, 15 universidades poseen este tipo de incubadoras e inclusive, debido a su éxito se ha convertido en un modelo de incubación analizado por diversos investigadores alrededor del mundo (Azevedo et al., 2003; Etzkowitz, 2008; Chandra, 2007; Frick et al., 2009; Souza et al., 2009).

Además de las Incubadoras Tecnológicas de Cooperativas Populares, las universidades también desempeñan un papel fundamental en aquellas relacionadas con negocios tradicionales, tecnológicos y culturales.

Al igual que las incubadoras cooperativas, las tradicionales fueron creadas como respuesta a problemas de desempleo y fomento al desarrollo regional. En estas, trabajan conjuntamente universidades, sector industrial y varios niveles de gobierno para crear nuevas empresas en ámbitos tradicionales. El financiamiento de este tipo de incubadoras proviene principalmente de la Federación de Industrias del Estado de Sao Paulo (FIESP), la agencia de Servicios de Soporte a Micro y Pequeños Negocios (SEBRAE) y de gobiernos municipales (Chandra, 2007).

En las incubadoras tecnológicas interactúan universidades, fondos gubernamentales federales y estatales, así como industrias interesadas en la generación de empresas de su mismo ramo. A través de estas incubadoras se trata de insertar a las empresas incubadas en algún *clusters* perteneciente a una industria específica o a grandes corporaciones. Ejemplos de ello, son

Biominas y FUMSOFT, relacionadas con *clusters* de biotecnología y software. Igualmente, en esta clase de incubadoras se incluyen a profesores y estudiantes como fundadores de nuevos negocios tecnológicos (Etzkowitz, 2008).

Las incubadoras privadas o corporativas en Brasil se concentran esencialmente en el área de tecnologías de la información. La base principal en la creación de estas incubadoras es invertir capital de riesgo en negocios con crecimiento potencial que lograrán insertarse como proveedores de tecnología para grandes empresas. Un caso particular, es la compañía petrolera Petrobras quien tiene relaciones estrechas con la Universidad Federal de Rio de Janeiro y sus incubadoras (Chandra, 2007).

Finalmente, un tipo de incubadoras originado en Brasil son las culturales, enfocadas a desarrollar el talento empresarial y nuevos negocios en aspectos vinculados con la música, escultura, cine, fotografía; entre otros. Este tipo de incubadoras surge como una propuesta universitaria apoyada por los gobiernos federal y estatal para fomentar el arte y la cultura local. Las incubadoras de la Universidad de Brasilia y de la Universidad de Río de Janeiro constituyen ejemplos de este tipo (Chandra, 2007).

Como se observa, una característica particular del caso brasileño es el involucramiento activo de las universidades ya que gran parte de las incubadoras fueron originadas por éstas. Igualmente, influyen el financiamiento y los programas gubernamentales, así como la participación del sector industrial.

Con el propósito de estrechar la relación universidad–industria–gobierno y sociedad también se han diseñado conjuntamente programas para crear nuevas incubadoras o expandir las existentes. Uno de ellos es el Programa Nacional de Soporte a la Incubación (PNI) promovido por las universidades, el gobierno, las industrias y las asociaciones de incubadoras, tales como el Ministerio Brasileño de Ciencia y Tecnología, el Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (CNPq), el Servicio de Soporte a la Micro y Pequeña Empresa (SEBRAE) y la Asociación Nacional de Incubadoras y Parques Tecnológicos (ANPROTEC). Otro caso particular que involucra directamente al sector industrial es el de la Federación de Industrias del Estado de Sao Paulo relacionado con una docena de incubadoras (Azevedo et al., 2003).

Asimismo, es activa la participación gubernamental en el otorgamiento de capital de riesgo a las empresas incubadas, principalmente tecnológicas, a través de la Agencia Nacional Brasileña de Desarrollo (FINEP) la cual, en las etapas iniciales del negocio, provee de fondos u

orienta a las empresas sobre potenciales inversores (Etzkowitz, 2008). En relación a las patentes y productos creados por docentes universitarios, la Agencia de Innovación Unicamp tiene como misión comercializarlos con el propósito de proteger los derechos de autor, incentivar la inventiva de los científicos docentes y al mismo tiempo, financiar proyectos universitarios sin necesidad de recurrir al presupuesto gubernamental (Azevedo et al., 2003).

En concreto, las incubadoras en Brasil son un fenómeno creciente que representan organizaciones originadas principalmente por el conocimiento universitario y fortalecidas mediante la interacción universidad–industria–gobierno y sociedad en general. Cunha (2009: 68-70) resume este hecho como sigue:

La incubación se articula como proyecto que busca la transformación de la sociedad mediante la cohesión de un grupo capaz de cooperar en una propuesta de inserción productiva y local...Es un proyecto que está enfocado a la inserción social por la vía de la organización de los grupos y tiene por eje las formas de trabajo asociado. En Brasil, el proyecto de economía se inscribe en la emergencia y el fortalecimiento de emprendimientos y redes colectivas de base popular, que son apoyados por el trabajo gubernamental, industrial y sobretodo por el trabajo universitario de formación y conocimiento aplicado.

La incubación basada en la interacción universidad–industria–gobierno permite la configuración de redes en distintos niveles. Un ejemplo de la relación entre incubadoras es el constituido por la Universidad Federal de Fluminense (UFE) cuyas empresas incubadas utilizan una plataforma de software originada por otra firma perteneciente a una incubadora externa. Igualmente, la Asociación Nacional de Incubadoras y Parques Tecnológicos (ANPROTEC) mediante reuniones periódicas, patrocinadas por la propia agencia y por instituciones de investigación, proporciona entrenamiento, información y retroalimentación sobre el proceso de incubación. En estas reuniones participan académicos, especialistas en el análisis de incubación, directores de incubadoras y personal de las mismas (Etzkowitz, 2008).

A pesar de que las incubadoras constituyen una estructura empresarial en expansión, hubo resistencia inicial por parte de la comunidad universitaria. El principal argumento era enunciado por aquellos académicos “tradicionales” quienes consideraban que la universidad únicamente debería formar recursos humanos; señalaban que las incubadoras representaban una forma de “privatización” de la universidad pública. Por tal razón, las primeras incubadoras operaron sin la aprobación de una parte de los académicos aunque una vez vistos sus éxitos, las universidades

comenzaron a asumir su tercera misión en la sociedad brasileña al conjugar la enseñanza tradicional con la tarea empresarial de incubación y comercialización de patentes generadas con conocimiento universitario (Etzkowitz, 2008). En la actualidad, Brasil cuenta con una red de incubadoras comparable con las de países como Estados Unidos, Alemania y China (Chandra, 2010).

En suma, el caso brasileño muestra la transición del nivel I al nivel III de triple hélice de carácter dinámico e interactivo que involucra a universidades, industrias, gobierno y sociedad en general. De igual forma, mediante el esquema de incubación de empresas muestra la posibilidad de pasar del *modo 1* de enseñanza tradicional al *modo 2* de universidad emergente que combina sus misiones de enseñanza y docencia con la transferencia de conocimiento hacia la sociedad.

3.5. Incubadoras de empresas en México

En México, las incubadoras de empresas son organizaciones utilizadas desde mediados de los ochenta por algunas instituciones educativas privadas como el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM) que bajo el esquema de incubadoras apoya la creación de empresas entre su comunidad estudiantil.

En el ámbito de la participación gubernamental y de la educación pública es hasta 1990 cuando se instala la primera incubadora de base tecnológica en Ensenada, Baja California; con el patrocinio del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), Nacional Financiera (NAFINSA) y el Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CISESE)⁶⁴.

Derivado de lo anterior, en 1992 el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) creó el Programa de Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica (PIEBT) aunque para 1997 decide cancelarlo⁶⁵. De él surgieron 11 incubadoras, algunas de ellas aún se encuentran operación⁶⁶.

⁶⁴ Esta incubadora concluye sus operaciones en 1998 (Pérez y Márquez, 2006).

⁶⁵ Como causas posibles de la cancelación de este programa se señalan: la falta de acceso a financiamiento de capital de riesgo, administración poco experimentada en cuestiones de incubación, cambio de autoridades gubernamentales que impedían dar seguimiento al programa y la crisis económica de 1995 (Pérez y Márquez, 2006).

⁶⁶ Una de estas incubadoras es Incubask ubicada en Técamac, Estado de México; creada bajo el Programa de Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica en colaboración con la Universidad Autónoma del Estado de México y el País Vasco.

Paralelamente, en 1992, nace la Asociación Mexicana de Incubadoras de Empresas y Parques Tecnológicos, A.C. (AMIEPAT). Esta asociación surge de la iniciativa del sector privado con el objetivo de promover la creación y desarrollo de incubadoras de empresas de base tecnológica y de investigación, así como otros instrumentos de soporte a las mismas (Rosales, 2008; Pérez y Márquez, 2006).

Posteriormente, se originan otros programas con apoyo del Gobierno Federal e instituciones académicas y de investigación, sin embargo, es hasta principio de década del 2000 cuando se enuncia la Ley para el Desarrollo de la Competitividad de las PYME y se reconoce formalmente los modelos de incubación. Consecuencia de ello, en el periodo 2003–2004 la Secretaría de Economía crea el Sistema Nacional de Incubadoras de Empresas apoyado por el Programa Fondo PYME. A mediados de 2013, la orientación gubernamental en torno a las incubadoras se ve modificada al constituir el Instituto Nacional del Emprendedor (INADEM)⁶⁷ como organismo gubernamental encargado de monitorear el desempeño de las incubadoras e impulsar la capacidad emprendedora y la creación de nuevos negocios o la expansión de los existentes.

De esta forma, el gobierno federal mexicano a través de la Secretaría de Economía y recientemente del Instituto Nacional del Emprendedor asume indirectamente el papel central en la promoción y apoyo a las incubadoras de empresas.

Bajo este el esquema gubernamental, las principales funciones del Instituto Nacional del Emprendedor (INADEM) radican en establecer las reglas de operación, proponer lineamientos

⁶⁷ Es importante puntualizar que a inicios del año 2013 se anunciaron cambios en los lineamientos de operación de las incubadoras de empresas con el objetivo de “depurar” del Fondo PYME aquellas que no estén arrojando resultados favorables. Con ello, se pretende reducir el número de incubadoras de 500 a 150. Particularmente, las modificaciones versan sobre la comprobación en la aplicación de los recursos no solamente sustentados en el número de empresas sino también en sus proyectos estratégicos; planes de sustentabilidad financiera; metodología para captar emprendedores e inserción en cadenas productivas (Gascón, 2013). Asimismo, en enero de 2013 el Presidente Enrique Peña Nieto firmó el Decreto para la creación del Instituto Nacional del Emprendedor (INADEM) que es un órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Economía. Éste se encarga de las incubadoras de empresas así como, de apoyar a emprendedores y a las pymes mexicanas (Secretaría de Economía, 2013). Estas transformaciones pueden tener incidencia en los hallazgos de la presente investigación, sin embargo, dado que los cambios son recientes y aún no se cuenta con resultados al respecto, es factible utilizar los datos disponibles hasta antes de los cambios, que mostrarán el comportamiento de la incubación para el periodo comprendido entre 2009 y junio 2013, lo cual es acorde con estudios de tipo transversal.

para crear nuevas incubadoras⁶⁸, monitorear periódicamente a las ya existentes; y evaluar a las incubadoras y sus proyectos para otorgar financiamiento por medio de capital semilla⁶⁹.

Específicamente, la incubación de empresas en México plantea tres ejes fundamentales y sus estrategias:

- 1) “Semillero de emprendedores”: Apoyo al talento emprendedor de los universitarios y de la sociedad en general.
- 2) “Fábrica de empresas”: Creación de nuevas incubadoras o consolidación de las existentes.
- 3) Financiamiento: otorgado a través del “capital semilla” de Fondos PYME.

Entre las estrategias se encuentran:

- 1) Creación de incubadoras: en base a criterios geográficos, sociales, educativos y económicos, así como, apoyar a sectores prioritarios de la economía alineados con programas de desarrollo estatal.
- 2) Consolidación: monitoreo y evaluación de las incubadoras, aplicación de acciones correctivas, uso de comunidades virtuales y herramientas tecnológicas de apoyo a la incubación, al igual que otorgar reconocimientos distintivos como “México Emprende” a aquellas incubadoras con mejores prácticas⁷⁰.
- 3) Fortalecimiento: brindar atención y seguimiento a las incubadoras, implementación de incentivos, otorgamiento de reconocimientos y visitas de verificación.

En relación a la creación de incubadoras, además de los criterios geográficos, sociales, educativos y económicos; la Secretaría de Economía propone dos formas. La primera, registrar y reconocer un modelo de incubación propio alineado a las disposiciones establecidas en el Manual de Procedimientos del Fondo PYME; y la segunda, mediante la adquisición de un modelo de incubación reconocido por la Secretaría y autorizado para ser transferido. Para cualquiera de las

⁶⁸ El procedimiento para la creación de una nueva incubadora puede consultarse en la página de la Secretaría de Economía. El principal lineamiento es cumplir con los requisitos estipulados por el Manual de Procedimientos del Fondo PYME.

⁶⁹ El Capital Semilla es el recurso requerido para las primeras etapas de operación y ejecución de una empresa incubada. Generalmente, se destina para comprar activos físicos (maquinaria y equipo) y humanos; desarrollo de prototipos; gastos administrativos y de operación; e implementación de las primeras estrategias de ventas y obtención de segmentos de mercado; entre otros (Centris, 2013).

⁷⁰ La Secretaría de Economía (2013) define las mejores prácticas de incubación como aquellas operaciones exitosas que combinan una adecuada comprensión de las necesidades de la comunidad a la cual sirve la incubadora con una adaptación de dichas prácticas a otro contexto.

dos opciones la institución interesada debe presentar un estudio de factibilidad acorde a los requisitos enunciados en el Manual de Procedimientos del Fondo PYME.

Con respecto a la creación de una incubadora por medio de la adquisición de un modelo de incubación, instituciones como el Instituto Politécnico Nacional, la Universidad Autónoma del Estado de México, el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, la Universidad Tecnológica de México, entre otras; poseen modelos reconocidos para ser transferibles. En esta circunstancia, los interesados en crear una incubadora señalan el modelo que desean adoptar y si la Secretaría de Economía aprueba la nueva incubadora, la institución dueña del modelo será la encargada de asesorar y capacitar en base a sus lineamientos y mecanismos de operación.

Por otra parte, en las fases de consolidación y fortalecimiento, las incubadoras son monitoreadas por la Secretaría de Economía mediante una organización intermedia conocida como Fundación E⁷¹. Ésta última solicita a las incubadoras reportes sobre las empresas en proceso de incubación, los proyectos ya incubados y la actualización permanente de su base de datos. Uno de los compromisos que deben cumplir las incubadoras es la generación de empleos (3 y medio por cada empresa incubada sin importar su giro). Además, deben cumplir con la generación de cierto número de empresas dependiendo del tipo de incubadora⁷² y sus años de operación (cuadro 3.3).

⁷¹ Fundación E colaboró desde 2007 hasta la mitad del año 2013 con la Secretaría de Economía del Gobierno Federal como organismo intermedio coordinador del Sistema Nacional de Incubadoras de Empresas. Aunque bajo el nuevo esquema gubernamental, desde mediados de 2013 quien se encarga de monitorear la incubación es el INADEM, no se consideró pertinente suprimir el papel desempeñado por Fundación E dado que su actuación tuvo cierta injerencia sobre el desempeño de las incubadoras de empresas de la UAEMex, objeto de estudio de la presente investigación.

⁷² Es importante señalar que a mediados de 2013, el gobierno mexicano a través del Instituto Nacional del Emprendedor (INADEM) anunció una nueva categorización de incubadoras de empresas, segmentadas en tres rubros: de alto impacto, tradicionales y de transición. Las tradicionales no tienen capacidad para atender proyectos tecnológicos; en tanto, las de alto impacto podrán anidar proyectos tecnológicos (Torreblanca, 2013; Tetzpa, 2013). Dado que esta ordenación es similar a la anterior y además debido a que es un cambio reciente, esta investigación utilizará la clasificación empleada hasta antes de junio de 2013 (incubadoras tradicionales, intermedias y de alta tecnología).

Cuadro 3.3				
Metas de creación de empresas en las incubadoras según tipo y años de operación, 2010-2012				
Tipo de incubadora	Años de operación			
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3 en adelante
Tradicional	10	15	30	40
Tecnología intermedia	5	10	15	20
Alta tecnología	3	5	7	10
Total	18	30	52	70

Fuente: Secretaría de Economía (información a junio 2013)

En caso de no cumplir con estos requerimientos, la Secretaría de Economía tiene la capacidad de evaluar el cierre de la incubadora.

Es importante señalar que el objetivo de una incubadora no es ofrecer financiamiento al emprendedor sino entrenarlo para manejar adecuadamente su negocio a través de capacitación y consultoría especializadas. Según la Secretaría de Economía (2013)⁷³, utilizar los servicios de una incubadora incrementa el porcentaje de éxito, ya que de los proyectos emergidos de éstas 83% ha logrado sobrevivir y consolidarse en el mercado.

Aunque las incubadoras no proporcionan financiamiento, poseen la capacidad para orientar respecto a cómo participar en las convocatorias para la obtención de recursos de capital semilla del Fondo PYME de la Secretaría de Economía o, en algunos casos, los gobiernos estatales y municipales otorgan apoyo a micro y pequeñas empresas. No obstante, el emprendedor es quien decide si participa con su plan de negocios en las convocatorias de financiamiento.

El fomento a la incubación en México es particularmente importante. En concordancia con el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) de las 4 millones 734 unidades empresariales existentes en México el 99.8 por ciento son micro y pequeñas empresas, las cuales generan el 70 por ciento de los empleos del país; no obstante, la gran mayoría no

⁷³ En junio de 2013, se realizó una nueva consulta a las páginas electrónicas del Sistema Nacional de Incubación de Empresas y la Secretaría de Economía con la finalidad de actualizar la información obtenida en la primera revisión hecha en mayo de 2011; sin embargo, los datos no han sido modificados por lo que el número establecido por la Secretaría sobre la creación de empresas en incubadoras (cuadro 3.3.), así como otra información utilizada en la elaboración de este capítulo y contenida en las figuras 3.5, 3.6 y el cuadro 3.5 hacen referencia a datos de 2010; siendo éstos los más actuales disponibles.

logran sobrevivir al segundo año (INEGI, 2009; Instituto PYME, 2013). En este sentido, las incubadoras constituyen una opción para reducir los riesgos de desaparición, acceder a financiamiento e incluso establecer alianzas con otras empresas incubadas en términos de una relación cliente–proveedor (Gil, 2009).

En términos generales, la incubación en México ha experimentado un rápido crecimiento. A principio de la década del 2000, la incubación de empresas era casi inexistente, en tanto, para 2006 existían alrededor de 324 y a finales del año 2010, 463 distribuidas a lo largo del territorio nacional. Las entidades con mayor número de incubadoras son Estado de México, Veracruz y Distrito Federal (cuadro 3.4).

En concordancia con los datos del cuadro 3.4, se observa que la distribución en el número de incubadoras por Entidad Federativa muestra un patrón heterogéneo y concentrado en aquellas áreas geográficas con mayor densidad poblacional. Un caso particular lo constituye Veracruz ya que a pesar de no tener un gran número de habitantes cuenta con 40 incubadoras de empresas.

Además de la cantidad de incubadoras por Estado también es importante advertir su cobertura en relación a la población en edad de emprender un negocio. En este contexto, es posible considerar el indicador Población en Edad de Emprender (PEE)⁷⁴ con el objetivo de mostrar la cantidad de habitantes entre los 15 y 54 años de edad por incubadora.

De acuerdo a este indicador, las entidades con menor e intermedia necesidad de incubadoras son los que se encuentran debajo de la media nacional, mientras que los Estados que tienen insuficiencia se encuentran por arriba de ella.

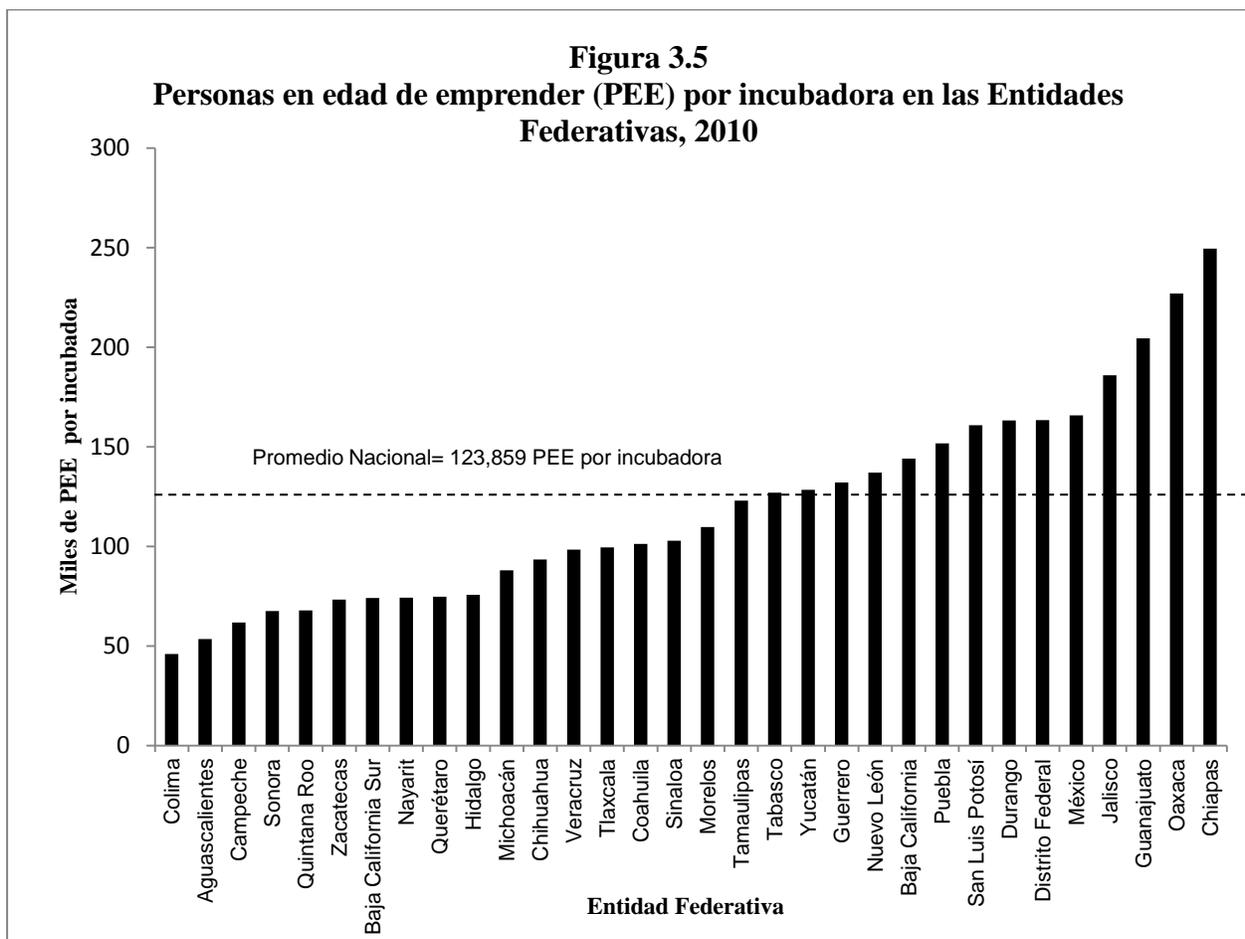
⁷⁴ Este análisis se retoma del *Reporte Nacional sobre la situación competitiva de las MiPyMEs en 2010*, publicado por la *Revista aregional*. Se considera población en edad de emprender a aquellas personas que se encuentran entre los 15 y 54 años. El cálculo del indicador Población en Edad de Emprender (PEE) se realiza por Entidad Federativa y se obtiene dividiendo la población de 15 a 54 años entre el número de incubadoras.

Cuadro 3.4
Número de incubadoras por Entidad Federativa
2006-2010

Entidad Federativa	Año				
	2006	2007	2008	2009	2010
Estado de México	27	32	47	44	48
Veracruz	31	33	36	36	40
Distrito Federal	26	35	33	25	32
Michoacán	12	17	21	18	24
Jalisco	16	21	22	21	20
Sonora	13	14	22	19	20
Chihuahua	7	9	16	18	19
Puebla	10	9	14	17	19
Nuevo León	17	28	23	30	18
Hidalgo	10	9	15	16	17
Coahuila	11	11	15	15	14
Sinaloa	11	15	16	12	14
Tamaulipas	13	14	16	13	14
Guanajuato	12	15	14	14	13
Guerrero	9	12	9	11	12
Querétaro	6	6	10	11	12
Aguascalientes	8	8	9	11	11
Baja California	8	10	12	10	11
Zacatecas	8	10	9	10	10
Chiapas	9	9	10	10	9
Tabasco	5	8	7	8	9
Quintana Roo	8	8	10	8	9
Morelos	5	8	7	8	8
Oaxaca	6	8	6	5	8
San Luis Potosí	5	5	8	8	8
Yucatán	4	4	6	7	8
Campeche	5	5	8	7	7
Colima	2	10	5	4	7
Nayarit	9	9	9	7	7
Tlaxcala	3	5	5	6	6
Durango	4	6	6	3	5
Baja California Sur	4	7	4	3	4
Total Incubadoras	324	400	450	435	463

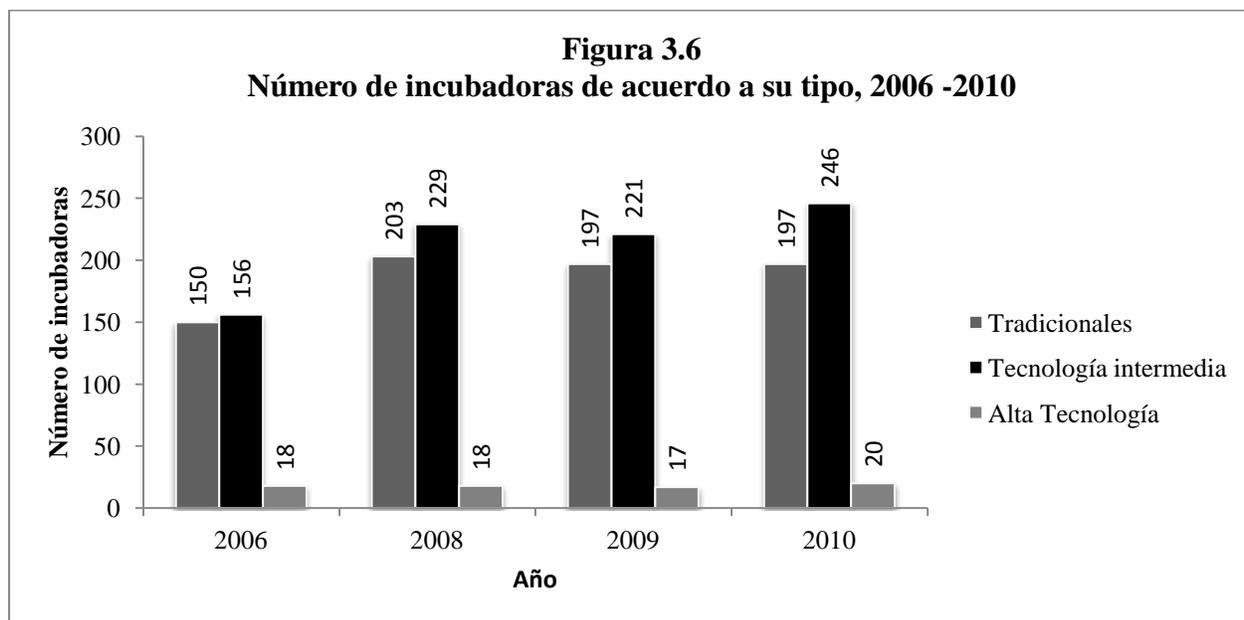
Fuente: Elaboración propia a partir de datos del SNIE (información a junio 2013)

Colima es la entidad que ostenta la mejor posición en cuanto a la cobertura de sus incubadoras dado que, en promedio, cada una abarca 46,021 habitantes en edad de emprender. Asimismo, Aguascalientes posee la segunda posición (53,535 personas en edad de emprender por incubadora) y Campeche la tercera (61,758 habitantes en edad de emprender por incubadora). En el nivel intermedio se encuentran: Michoacán, Chihuahua, Veracruz, Tlaxcala, Coahuila, Sinaloa, Morelos y Tamaulipas. En tanto, entre los Estados con nivel bajo de cobertura por incubadora se hallan: Distrito Federal, Estado de México, Jalisco, Guanajuato, Oaxaca y Chiapas. De ellos, son destacables el Estado de México y el Distrito Federal ya que a pesar de poseer los primeros lugares en cuanto al número de incubadoras, éstas deben cubrir segmentos más grandes de la población, por tanto, requieren mayor fortaleza para posibilitar la creación de nuevas incubadoras y, por ende, empresas y empleos (figura 3.5).



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del SNIE e INEGI (información a junio 2013)

En relación a los tipos de incubadoras clasificadas en tradicionales, de tecnología intermedia y de alta tecnología, de las 463 contabilizadas a mediados del año 2013, el 42.5 por ciento pertenecen al rubro de incubadoras tradicionales, 53.1 por ciento de tecnología intermedia y 4.3 por ciento de alta tecnología. Es importante señalar que desde el año 2006 se ha impulsado principalmente la creación de incubadoras de tecnología intermedia dado que la cantidad de tradicionales se han mantenido casi constantes, mientras que las de alta tecnología han aumentado moderadamente durante el periodo 2006-2010 (figura 3.6).



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del SNIE (información a junio de 2013) y Revista aregional (2011)

Respecto a los modelos de incubación, el más importante en términos de transferencia es el del Instituto Politécnico Nacional (IPN)⁷⁵ con 105 incubadoras. En segundo lugar, se encuentra el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM) con 91 incubadoras empleando el Modelo ITESM⁷⁶. El tercer modelo más transferido es el de la Coordinación

⁷⁵ El Modelo IPN integra incubadoras tradicionales, de tecnología intermedia y de alta tecnología. Las tres metodologías del Centro de Incubación de Empresas (CIEBT) del IPN incorporan la innovación tecnológica como factor de competitividad empresarial (Revista aregional, 2011).

⁷⁶ El Modelo de incubación del ITESM incluye servicios de incubación para negocios tradicionales, de base tecnológica y de alta tecnología, a través de las tres redes que agrupan 87 incubadoras. Además, cuenta con una red de aceleradoras de negocios que sirve como apoyo a la incubación (ITESM, 2013).

General de Universidades Tecnológicas (CGUT)⁷⁷ con 58 incubadoras utilizando este esquema de incubación (cuadro 3.5).

Cuadro 3.5		
Distribución de los modelos de incubación en México, 2010-2012		
Modelo	Cantidad de incubadoras que lo utilizan	Porcentaje del total
IPN	105	22.68
ITESM	91	19.65
CGUT	58	12.53
CEJE	46	9.94
UNIMOSS	34	7.34
INCUBASK	19	4.10
CIEA	14	3.02
EMPRESER	12	2.59
MIDE-SNEST	12	2.59
PROEMPLEO	12	2.59
UNITEC	8	1.73
TxTec	6	1.30
ITSD	5	1.08
CEINNOVA	4	0.86
NEW VENTURES	3	0.65
APNDRU	2	0.43
CIEA Aguascalientes	2	0.43
ITS	2	0.43
Activa	1	0.22
Anáhuac	1	0.22
CDNEE	1	0.22
CDNET	1	0.22
CEDEC	1	0.22
CEDEL	1	0.22
CIEA INNOVA	1	0.22
COMEM	1	0.22
CRIE	1	0.22
FCA UNAM	1	0.22

⁷⁷ El Modelo de la Coordinación General de Universidades Tecnológicas (CGUT) se enfoca esencialmente, aunque no exclusivamente, a las empresas de tecnología intermedia. Una peculiaridad de este modelo es que el mercado potencial de las incubadoras lo constituyen los estudiantes de los últimos cuatrimestres y los 150,000 egresados de las Universidades Tecnológicas (Revista aregional, 2011).

Cuadro 3.5 (continuación)		
Distribución de los Modelos de Incubación en México, 2010-2012		
Modelo	Cantidad de incubadoras que lo utilizan	Porcentaje del total
INCUBAEMPRESAS	1	0.22
INCUBAJIO	1	0.22
INSANPEDRO	1	0.22
MA	1	0.22
MTC/OKLAHOMA	1	0.22
MUNICIPIO CHIHUAHUA	1	0.22
Universidad Autónoma del Carmen	1	0.22
Promotora de Economías Alternativas	1	0.22
UAHIDALGO	1	0.22
UANL	1	0.22
UIA	1	0.22
Incuven	1	0.22
Proempleo/IPN	1	0.22
Universidad de Guadalajara	1	0.22
UTTabasco	1	0.22
UVM	1	0.22
Vanguardia	1	0.22
Youth Business International	1	0.22
Total	463	100.00

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del SNIE (información a junio 2013)

Es palpable que México cuenta con un gran número de incubadoras comparable con países como Brasil (400 incubadoras), Alemania (200 incubadoras) y Francia (210 incubadoras); sin embargo, es escasa la información respecto a su impacto en términos sociales y económicos. Además, no se conoce con precisión la metodología empleada para evaluar su funcionamiento, el uso de sus recursos y la forma de estimar las cifras de empleo y nuevas empresas dadas a conocer por la Secretaría de Economía.

En el ámbito de la investigación académica, son pocos los estudios que abordan la incubación de empresas (Alcaraz, 2004; Corona 2005; Pérez y Márquez, 2006) y en su mayoría se enfocan a incubadoras de base tecnológica omitiendo el análisis de las tradicionales y de tecnología intermedia. Asimismo, debido a la falta de información no se conocen con certeza los factores que provocaron el fracaso de los programas gubernamentales precedentes a la

configuración del Instituto Nacional del Emprendedor, que podrían tener alguna incidencia negativa en el contexto de incubación o en su caso, es desconocida la razón explícita para modificar los esquemas de incubación del Sistema Nacional de Incubación de Empresas a los nuevos lineamientos implementados desde mediados de 2013.

Aunque los programas de incubación de la Secretaría de Economía son relativamente recientes, la Asociación Mexicana de Incubadoras y Redes Empresariales (AMIRE) propone que para lograr su consolidación es necesario observar a las incubadoras como sistemas que incluyen procesos complejos y no únicamente como una estructura estática de soporte (Rosales, 2008). La adecuada inserción de una incubadora y de sus empresas incubadas depende no solamente de la capacidad emprendedora y de los conocimientos especializados de sus miembros sino también de una red de interacciones que incluyen gobiernos, empresas, instituciones educativas y sociedad en general.

En suma, la incubación de empresas en México se halla en vías de consolidación. En específico, el Estado de México representa un caso particular ya que cuenta con el mayor número de incubadoras de la República Mexicana. De sus 52 incubadoras contabilizadas a junio de 2013, 12 corresponden a la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMex), mismas que constituyen el objeto de estudio de esta investigación y que serán analizadas en los capítulos subsecuentes.

Capítulo IV

Análisis de Redes Sociales en el contexto de las incubadoras de empresas de la Universidad Autónoma del Estado México, UAEMex

En el ámbito de la incubación, el Estado de México cuenta con alrededor de 52 incubadoras contabilizadas a junio de 2013, distribuidas entre negocios tradicionales, de tecnología intermedia y de alta tecnología. De éstas, 12 corresponden a la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMex)⁷⁸; constituyendo la institución educativa con más incubadoras en el país.

Desde el año 1998, la Universidad Autónoma del Estado de México estableció su primera incubadora de empresas conocida como Incubask ubicada en el Municipio de Tecámac, Estado de México. Ésta contó con la participación del gobierno estatal y con la asesoría de especialistas provenientes del País Vasco. A partir de entonces, la Universidad ha ampliado su número de incubadoras que se distribuyen a lo largo del territorio mexiquense. Dichas incubadoras son: Incubask, Incubadora de empresas de Toluca, Incubadora C.U. Ecatepec, Incubadora C.U. Texcoco, Incubadora CAPYME (Facultad de Contaduría y Administración), Incubadora Geoespacial (Facultad de Geografía), Incubadora C.U. Valle de Chalco, Incubadora C.U. Valle de México (Atizapán), Incubadora UAEMex Tenancingo, Incubadora Tejupilco e Incubadora Nezahualcóyotl.

Con la finalidad de indagar el comportamiento reticular de éstas, el objetivo del presente capítulo es examinar la estructura y morfología que asumen el conjunto de conexiones entre las incubadoras de empresas de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMex) y, a partir de ello, observar la forma de la red en términos de densidad, cohesión, accesibilidad, incubadoras centrales y enlaces preponderantes. Para cumplir con tal propósito, la propuesta radica en retomar el enfoque Análisis de Redes Sociales (ARS) y sus indicadores de medición.

⁷⁸ En concordancia con la página electrónica del INADEM consultada en octubre de 2013, son numeradas un total de diez incubadoras de la UAEMex: Incubask, Atlacomulco, Ecatepec, Geoespacial, Nezahualcóyotl, Tenancingo, CAPYME, Tejupilco, Texcoco y Toluca; siendo no reconocidas bajo las modificaciones en los lineamientos de incubación enunciadas por el gobierno federal a mediados del año 2013, las incubadoras Chalco y Valle de México. Lo anterior no afecta el desarrollo de la propuesta metodológica que se presentará a lo largo de los capítulos IV y V ya que el cambio es reciente y aún no se cuenta con datos al respecto. Además, como se ha señalado, la investigación es de tipo transversal y arrojará resultados relativos al comportamiento de las incubadoras de la UAEMex hasta antes de las modificaciones.

Específicamente, se plantea obtener la matriz de adyacencia, el grafo relacional, los indicadores estructurales (densidad, distancia, accesibilidad) y posicionales (centralidad de grado, grado de intermediación, centralidad de cercanía), así como los subgrupos de la red (*cliqués*).

Los datos utilizados para obtener tales indicadores se extrajeron de las respuestas a la pregunta 11 del cuestionario (Anexo 2). En ésta, se cuestionó a cada Coordinador con quiénes mantienen conexiones y cuál es el objetivo de las mismas. Asimismo, se incluyó la periodicidad “por lo menos una vez al mes” con la finalidad de garantizar que la interacción no sea esporádica.

Es importante señalar que a lo largo de este capítulo se omite el estudio de la información intercambiada entre las incubadoras y de éstas con su entorno ya que interesa conocer únicamente cómo se halla conformada la red y no el contenido de los recursos que circulan entre las conexiones.

4.1. Matriz de adyacencia y grafo relacional

Resulta esencial incorporar el Análisis de Redes Sociales (ARS) a la investigación del comportamiento reticular de las incubadoras de empresas de la UAEMex dado que este enfoque proporciona una panorámica gráfica y cuantitativa respecto a la configuración general de los enlaces establecidos entre ellas. Este aspecto es fundamental para examinar el contexto de redes de conocimiento ya que en una estructura reticular, la forma de la red y los actores centrales determinan el intercambio cognitivo.

En el ámbito del Análisis de Redes Sociales, la matriz de adyacencia constituye el pilar indispensable para la obtención de los indicadores estructurales y posicionales aunque ésta requiere como requisito previo la elaboración de un cuadro relacional que enumere cada una de las conexiones entre actores. En el caso de las incubadoras de la UAEMex el cuadro 4.1 describe este conjunto de enlaces.

A partir de los datos relacionales del cuadro 4.1, es factible derivar la matriz de adyacencia concerniente a las incubadoras de empresas de la UAEMex; sin embargo, con el propósito de interpretar sus resultados es necesario clarificar, en primera instancia, el significado teórico relativo al tipo de matriz (simétrica o asimétrica) así como respecto a los datos contenidos en las filas y columnas.

Cuadro 4.1	
Cuadro de relaciones entre las incubadoras de empresas UAEMex	
Incubadora	Establece relación con
Incubask	Toluca
Toluca	Incubask
Ecatepec	Toluca, Nezahualcóyotl
Texcoco	Incubask, Toluca, CAPyMe
CAPyMe	Toluca
Geoespacial	N/D
Valle de Chalco	Incubask, Toluca
Atlacomulco	Incubask, Toluca, Ecatepec, Texcoco, CAPyMe, Geografía, Valle de Chalco, Nezahualcóyotl, Valle de México, Tenancingo, Tejupilco
Valle de México	N/D
Tenancingo	Incubask, Toluca, CAPyMe, Nezahualcóyotl, Tejupilco
Nezahualcóyotl	Incubask, Toluca, Ecatepec, Nezahualcóyotl, Tejupilco
Tejupilco	Incubask, Toluca, Tenancingo

Fuente: Elaboración propia a partir de información proporcionada en cuestionarios

En concordancia con el Análisis de Redes Sociales, una matriz de adyacencia⁷⁹ implica una matriz cuadrada con la misma cantidad de filas y columnas. En cada una de sus entradas, los datos deben ser binarios y encontrarse entre los valores 0 y 1. El número “1” indica la presencia de conexión y “0” la inexistencia de relación. La diagonal debe incluir únicamente ceros debido a que un actor no puede auto-relacionarse. Igualmente, la información inherente a las filas representa conexiones que cada actor señala tener con los demás; en tanto, las columnas puntualizan vinculaciones que los nodos dicen tener con un actor específico (Quiroga, 2003; Velázquez y Aguilar, 2005).

Respecto la determinación del tipo de matriz en términos de simetría o asimetría, se debe observar si las conexiones son bidireccionales o unidireccionales. Cuando se habla de una matriz simétrica todas las relaciones entre nodos son bidireccionales; mientras en una asimétrica o normal se tienen flujos tanto unidireccionales como bidireccionales (Velázquez y Aguilar, 2005).

Específicamente, el cuadro 4.2 describe la matriz de adyacencia⁸⁰ para las incubadoras de

⁷⁹ Este tipo de matriz es el punto de partida en la mayoría de los análisis de redes y recibe el nombre matriz de adyacencia o matriz adyacente porque indica quién está cerca de quién, o adyacente a quién se encuentra un nodo particular (Hanneman, 2001)

⁸⁰ Mediante el programa ucinet, la matriz de adyacencia se genera a partir de la función *spreadsheet* que se localiza en la barra de tareas. Al activarla, se abre la pantalla que permite introducir los datos (ceros y unos). Del lado derecho, se puede apreciar la celda actual (*current cell*) que indica el lugar donde el usuario tiene el cursor; las

empresas de la UAEMex. Ésta es construida a partir de los datos relacionales del cuadro 4.1. y asume el tipo asimétrico debido a que las conexiones implican una combinación de flujos unidireccionales y bidireccionales. Además, se halla compuesta de 12 filas y 12 columnas ya que es el número total de incubadoras o actores reticulares.

En concordancia con el Análisis de Redes Sociales, la interpretación de la matriz adyacente debe realizarse atendiendo cada fila y columna. En las incubadoras, por ejemplo, si se considera Incubask, su fila indica vinculación con la incubadora Toluca debido a que contiene el número 1 en la intersección fila Incubask y columna Toluca; en tanto, la columna de Incubask puntualiza que Toluca, Texcoco, Valle de Chalco, Atlacomulco, Tenancingo, Nezahualcóyotl y Tejupilco tienen relación con ella porque el número 1 está indicado en la intersección columna Incubask y filas de las incubadoras antes señaladas. Esta misma interpretación puede aplicarse a cada una de las incubadoras de empresas de la UAEMex.

Cuadro 4.2
Matriz de adyacencia en las incubadoras de empresas de la UAEMex

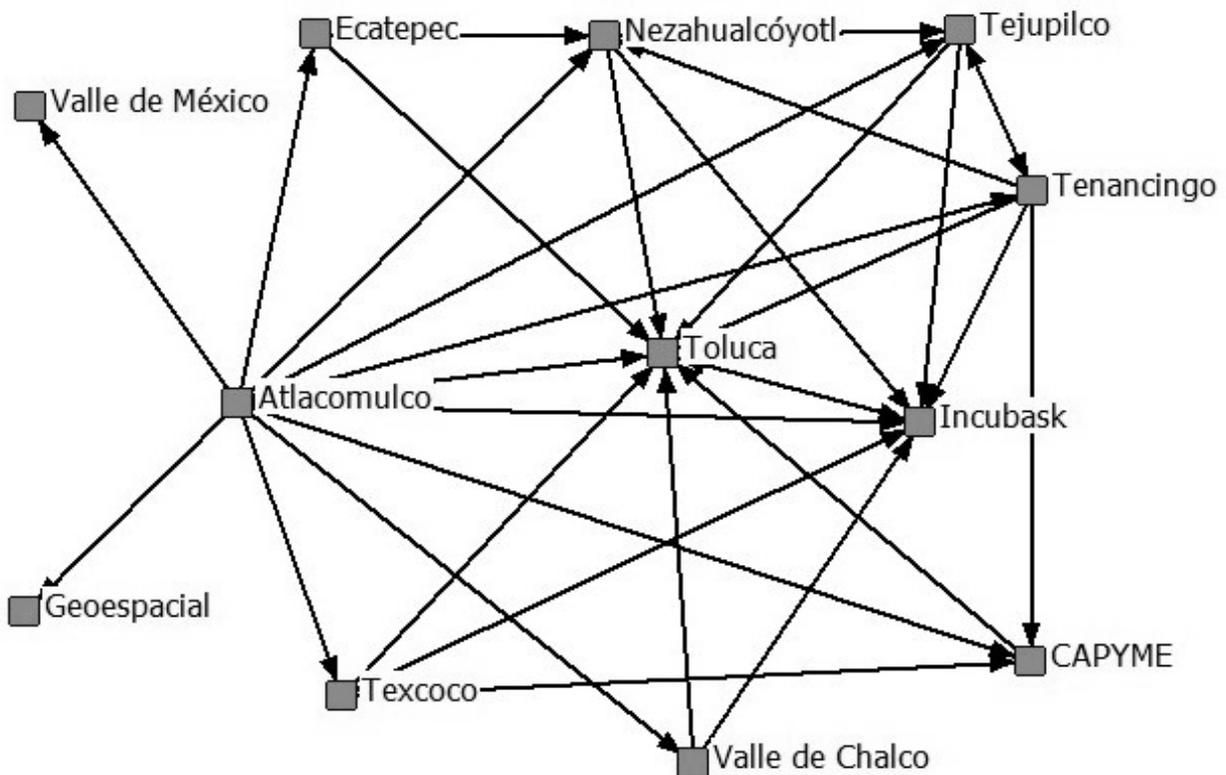
	Incubask	Toluca	Ecatepec	Texcoco	CAPYME	Geoespacial	Valle de Chalco	Atlacomulco	Valle de México	Tenancingo	Nezahualcóyotl	Tejupilco
Incubask	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Toluca	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ecatepec	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Texcoco	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
CAPYME	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Geoespacial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Valle de Chalco	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Atlacomulco	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
Valle de México	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tenancingo	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
Nezahualcóyotl	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Tejupilco	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0

Fuente: Elaboración propia

dimensiones de la matriz o el número de filas y columnas que contiene (*dimensions*) y el modo (*mode*) de la matriz, esto es, si se está utilizando una matriz del tipo asimétrica o simétrica (Quiroga, 2003; Velázquez y Aguilar, 2005).

Alternativamente, otra manera de exponer la información de la matriz de adyacencia es a través del grafo relacional que describe esquemáticamente el conjunto de conexiones entre nodos. En las incubadoras esta representación gráfica de los enlaces se muestra en la figura 4.1⁸¹.

Figura 4.1
Grafo relacional de las incubadoras de empresas de la UAEMex



Fuente: Elaboración propia

De la observación del grafo, es palpable que las conexiones entre incubadoras presentan algunos vínculos unidireccionales y otros bidireccionales (particularmente, Tejupilco-Tenancingo e Incubask-Toluca), demostrando asimetría matricial. Asimismo, es visible que Toluca constituye la incubadora central en cuanto a la recepción de flujos; en tanto, Atlacomulco es relevante en la emisión de enlaces hacia otras incubadoras. Estos resultados representan una primera aproximación en torno a la red, sin embargo, enunciar conjeturas basadas únicamente en la matriz

⁸¹ El grafo mediante ucinet se realiza retomando la matriz adyacente y dando *click* sobre el icono *netdraw* localizado en la barra de tareas (Velázquez y Aguilar, 2005).

de adyacencia y el grafo relacional puede llevar conclusiones inexactas. Con la finalidad evitar apreciaciones equivocadas y obtener una panorámica más precisa, es necesario complementar estos resultados con los indicadores estructurales (densidad, distancia, accesibilidad) y posicionales (centralidad de grado, grado de intermediación, centralidad de cercanía), así como con el estudio de subgrupos dentro de la red (*cliqués*).

4.2. Indicadores estructurales: densidad, distancia y accesibilidad

En el Análisis de Redes Sociales (ARS) los aspectos estructurales denotan el nivel de integración o cohesión de la red a través de los indicadores densidad, distancia y accesibilidad. A diferencia de los posicionales enfocados en el lugar que asume cada actor en la red, los indicadores estructurales describen la conformación reticular de manera global.

4.2.1. Densidad

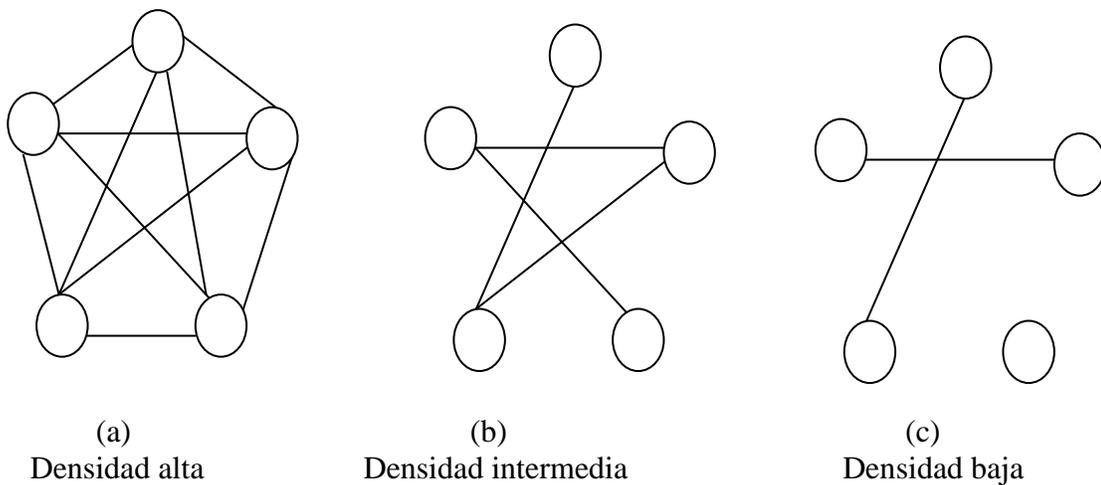
La densidad muestra, en porcentaje, la conectividad de una red y se obtiene mediante la proporción de todos los vínculos existentes divididos por el número de lazos posibles. En otras palabras, es el número de conexiones establecidas en relación con el máximo número que pudiera llevarse a cabo si todos los participantes estuvieran enlazados directamente con todos los demás (Sanz, 2003).

La importancia de este indicador radica en que exhibe la capacidad reticular para difundir recursos entre nodos (Velázquez y Aguilar, 2005). Así, una densidad alta sugiere actores altamente conectados, posibilitando una rápida transmisión de información o recursos. Una densidad intermedia señala que algunos actores están conectados pero otros no, por lo que la red tendrá zonas de alta y baja densidad; en cambio, una red con baja densidad describe un conjunto de nodos escasamente relacionados, imposibilitando establecer conexiones inmediatas entre actores (Requena, 1989). Esquemáticamente, la figura 4.2 ejemplifica estos tres tipos de densidades. En (a) se muestra una estructura reticular completamente densa; (b) describe una red con densidad intermedia y (c) una red poco densa.

El cálculo de la densidad reticular puede llevarse a cabo mediante a dos métodos: manual o a través del software ucinet. Manualmente, se efectúa en dos pasos. Primero, sumando el

número total de enlaces presentes entre los actores, esto es, contando los “1” en la matriz de adyacencia; y segundo, encontrando el total de relaciones posibles cuyo valor depende del tipo de matriz. Si es asimétrica (por ejemplo, el enlace AB es diferente a BA) se emplea la fórmula $(k * k - 1)$ donde k es el número de actores y $k - 1$ indica la exclusión de “auto-relaciones”. Cuando la matriz es simétrica (la vinculación AB es igual que BA), el resultado de $(k * k - 1)$ se divide entre dos para evitar contabilizar doblemente las conexiones bidireccionales.

Figura 4.2
Ejemplos hipotéticos, densidad de la red



Fuente: Elaboración propia a partir de Requena (1989)

El software ucinet ofrece una manera alternativa más simple para obtener este indicador ya que no es necesario recurrir al conteo manual de cada uno de los enlaces debido a que el programa lo realiza automáticamente⁸².

Concretamente, el valor de la densidad para las incubadoras de empresas de la UAEMex derivado manualmente es:

Número de enlaces presentes: 33

⁸² Aplicando cualquiera de los dos métodos, si el valor de densidad se aproxima al 100 por ciento, la red es altamente densa; si se halla entre el 40 y 70 por ciento posee densidad intermedia y si el valor es menor al 40 por ciento, la red asume una densidad baja (Requena, 1989).

Número de actores (k): 12 incubadoras

Número de relaciones posibles ($k*k-1$): $12*11= 132$

Densidad de la red: $(33/132)*100= 25\%$

Y mediante ucinet:

Número de enlaces (*Nº de ties*): 33.0000

Densidad (*Density*): $0.2500*100=25\%$

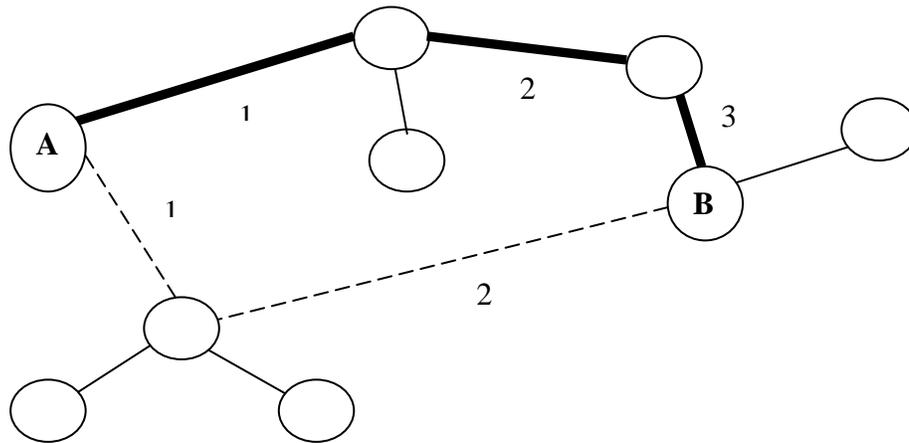
Como se observa, ambos procedimientos conducen al mismo resultado. De éste se deduce que el conjunto de incubadoras podría alcanzar un total de 132 conexiones pero posee 33 de ellas, es decir, de todos los enlaces posibles únicamente 0.255 o el 25 por ciento se encuentra presente. Este hallazgo revela una red de incubadoras de empresas escasamente densa.

4.2.2. Distancia

Comprender la noción distancia requiere partir del concepto distancia geodésica⁸³, definida como el trayecto más corto entre pares de nodos (ARSchile, 2013). Con la finalidad de ilustrar este concepto considérese la relación entre A y B del ejemplo hipotético de la figura 4.3. Llegar a B implica para A elegir entre dos opciones. La primera, A puede conectarse con B mediante la acción intermediaria de dos actores y un camino de longitud 3 (línea gruesa). La segunda, A puede alcanzar B a través de un solo nodo intermedio lo que indica un camino de longitud 2 (línea punteada). Esta última opción representa el camino o distancia geodésica entre A y B dado que constituye la posibilidad más corta entre ambos actores.

⁸³ Este concepto también se encuentra ligado con las definiciones de ecentricidad y diámetro de la red. La ecentricidad es distancia geodésica más grande entre nodos y mide la lejanía de un actor a otro. El diámetro se define como la distancia geodésica más larga de toda la red (Rodríguez y Mérida, 2009).

Figura 4.3
Ejemplo hipotético para explicar la distancia geodésica



Fuente: ARSChile (2013)

Una vez clarificado el concepto de distancia geodésica, es preciso mencionar que el software ucinet facilita el cálculo de este indicador ya que evita contar manualmente los caminos o distancias geodésicas. En específico, muestra automáticamente el valor promedio de la distancia para el conjunto reticular, así como la distancia geodésica por pares de actores y el grado de cohesión de la red.

Particularmente, en las incubadoras de empresas de la UAEMex, el cuadro 4.3 describe los resultados correspondientes a la distancia promedio para el conjunto de incubadoras, la distancia por pares o matriz de distancias geodésicas y el grado de cohesión reticular.

De los datos del cuadro, el valor 1.364 indica la distancia geodésica media entre pares de incubadoras considerando toda la red, en otras palabras, dos incubadoras cualesquiera se hallan en promedio separadas por 1.364 caminos geodésicos. La condición para que este valor sea válido es que los pares sean alcanzables o puedan enlazarse por conexiones directas o indirectas, ya que el indicador excluye aquellos actores inalcanzables o carentes de conexiones.

Cuadro 4.3
Distancias geodésicas y cohesión en las incubadoras de empresas UAEMex

Distancias: Distancia media entre pares alcanzables: 1.364 Distancia de cohesión (compacidad, <i>compactness</i>): 0.286 (rango entre 0 y 1; mayor valor indica más cohesión)												
Matriz distancias geodésicas												
	Incubask	Toluca	Ecatepec	Texcoco	CAPYME	Geoespacial	Valle de Chalco	Atacomulco	Valle de México	Tenancingo	Nezahualcóyotl	Tejupilco
Incubask	0	1										
Toluca	1	0										
Ecatepec	2	1	0		4					3	1	2
Texcoco	1	1		0	1							
CAPYME	2	1			0							
Geoespacial						0						
Valle de Chalco	1	1					0					
Atacomulco	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
Valle de México									0			
Tenancingo	1	1	2		1					0	1	1
Nezahualcóyotl	1	1	1		3					2	0	1
Tejupilco	1	3	3		2							

Fuente: Elaboración propia

En relación a la cohesión reticular, teóricamente su valor debe oscilar entre 0 y 1: 0 indica una red no cohesionada y 1 describe una red totalmente cohesionada. En las incubadoras, el grado de cohesión es de 0.28, refiriendo una estructura escasamente cohesionada.

Relativo a la matriz de distancias geodésicas, detalla dichas distancias por pares de incubadoras y se deduce observando los cruces entre cada fila y columna, por ejemplo, el valor de 1 en la intersección fila Incubask y la columna Toluca indica que la conexión entre ambas es directa porque se hallan unidas por un solo enlace sin necesidad de recurrir a intermediarios. Por el contrario, la intersección entre la fila Ecatepec y la columna Tenancingo señala un valor de 3

puntualizando que ambas incubadoras están a tres caminos geodésicos o pueden enlazarse indirectamente por medio de la acción de dos intermediarios⁸⁴.

4.2.3. Accesibilidad (*reachability*)

La accesibilidad es un indicador estructural que refiere conexión entre dos actores. Un actor es alcanzable por otro cuando existe un conjunto de enlaces que es posible rastrear desde el nodo fuente hasta el nodo objetivo, sin considerar actores intermedios y dirección de los flujos (Hanneman y Riddle, 2005).

Para calcular este indicador es necesario observar las entradas de la matriz de accesibilidad cuyos valores muestran si los nodos son accesibles, con accesibilidad cero, inaccesibles y aislados. Los accesibles tienen el número 1 en la entrada correspondiente; con accesibilidad cero son aquellos sin ningún acceso a los nodos de la red y se detectan cuando una fila contiene únicamente ceros; los inaccesibles no pueden ser conectados por ningún otro y se perciben cuando una columna involucra solamente ceros; en tanto, los actores aislados son al mismo tiempo inaccesibles y con accesibilidad cero, para identificarlos es necesario que tanto la fila como la columna contengan únicamente ceros en las entradas.

El cuadro 4.4 expone los resultados de la matriz de accesibilidad para las incubadoras de empresas de la UAEMex. De ésta, se deduce la presencia de incubadoras accesibles, inaccesibles y aisladas. Por considerar un ejemplo de incubadoras accesibles; Incubask, Toluca, Ecatepec, CAPyMe, Tenancingo y Nezahualcóyotl son accesibles para Tejupilco debido a que el número 1 se encuentra en la intersección de la fila Tejupilco y las columnas de esas incubadoras. Por su parte, Atlacomulco representa una incubadora inaccesible y accesible a la vez; es inaccesible porque su columna contiene solamente ceros aunque tiene la capacidad de acceder o enlazarse con otros debido a que su fila contiene varias casillas con el número 1. Este resultado a primera vista parece contradictorio, sin embargo, debe puntualizarse que el indicador accesibilidad únicamente considera la posibilidad de conexión sin atender la dirección de los vínculos, por lo que es probable que Atlacomulco posea varios flujos de salida y ninguno de entrada aunque para

⁸⁴ Es importante señalar que en la matriz de distancias geodésicas para las incubadoras de empresas de la UAEMex, las entradas vacías en Valle de México y Geoespacial son consecuencia de la falta de información directa de las relaciones de estas incubadoras con el resto.

verificar esta suposición deben analizarse los indicadores posicionales. Respecto a las incubadoras aisladas, están representadas por las incubadoras Valle de México (Atizapán) y Geoespacial (Facultad de Geografía) dado que sus filas y columnas tienen únicamente ceros, no obstante, esta conjetura no es del todo acertada ya que no se cuenta con datos precisos relativos a sus vinculaciones.

Cuadro 4.4
Matriz de accesibilidad en las incubadoras de empresas de la UAEMex

	Incubask	Toluca	Ecatepec	Texcoco	CAPYME	Geoespacial	Valle de Chalco	Atacomulco	Valle de México	Tenancingo	Nezahualcóyotl	Tejupilco
Incubask	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Toluca	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ecatepec	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1
Texcoco	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
CAPYME	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Geoespacial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Valle de Chalco	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Atacomulco	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
Valle de México	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tenancingo	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1
Nezahualcóyotl	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1
Tejupilco	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0

Fuente: Elaboración propia

En suma, los indicadores densidad, distancia y accesibilidad proporcionan información relativa al grado de cohesión y difusión de recursos entre los actores de una red. Particularmente, en las incubadoras de empresas de la UAEMex aunque los resultados son parciales debido a la carencia de información directa de dos incubadoras, es factible inferir que las conexiones entre ellas describen una estructura escasamente cohesionada y densa, sin embargo, tienen la capacidad para establecer enlaces cercanos ya que la distancia promedio entre incubadoras es corta (1.364 caminos geodésicos). En el ámbito del conocimiento, estos hallazgos son fundamentales al permitir visualizar si las incubadoras tienen posibilidades para fomentar o inhibir el intercambio

cognitivo. Al respecto, dado que los valores son poco relevantes es probable que el conjunto de vinculaciones presente dificultades para crear y difundir conocimiento.

Con la finalidad de ampliar esta panorámica es preciso indagar el comportamiento de los indicadores posicionales (centralidad de grado, grado de intermediación y centralidad de cercanía) y los subgrupos de la red para las incubadoras de empresas de la UAEMex.

4.3. Indicadores posicionales: centralidad de grado, grado de intermediación y centralidad de cercanía

Los indicadores posicionales representan una forma de examinar la distribución de poder reticular, al enfatizar respecto al lugar que asume cada nodo (central o periférica), el grado en que son intermediarios y su posición cercana o alejada de los demás.

El entendimiento de estos indicadores parte del concepto de centralidad, definida como el número de conexiones que tiene un nodo para llegar a otros mediante relaciones directas o indirectas; contempla la dirección de los vínculos, la facilidad de cada actor para acceder al resto y su capacidad para intermediar relaciones (Rendón et al., 2007).

La diferencia entre los indicadores estructurales y los posicionales es que, los primeros, describen resultados respecto a la red en su conjunto; mientras, los segundos, se basan en análisis locales, es decir, examinan el lugar de cada actor y sus relaciones con el resto. En particular, son relevantes la centralidad de grado, el grado de intermediación y la centralidad de cercanía.

4.3.1. Centralidad de grado (*centrality degree*)

La centralidad de grado denota la posición central o periférica de un actor a través del número de nodos conectados directamente a él por medio de flujos de entrada o salida (Quiroga, 2003). Para calcular este indicador es necesario considerar el tipo de matriz (simétrica o asimétrica) que se está examinando ya que de ello depende si posee grado de entrada⁸⁵ y/o

⁸⁵ El grado de entrada define la suma de las relaciones mencionadas hacia un actor e identifica aquellos nodos que son referencia para el resto (recurren a él o es nombrado varias veces) (Velázquez y Aguilar, 2005).

salida⁸⁶. En una matriz simétrica, únicamente se presenta grado de entrada debido a sus flujos bidireccionales o relaciones recíprocas; en tanto, en una asimétrica se tienen grados de entrada y salida porque algunas conexiones son bidireccionales y otras unidireccionales. Identificar el valor de los grados de entrada y/o salida permite diferenciar los actores centrales de los periféricos. Así, un nodo con alto grado de entrada es central en la red debido a la recepción de un amplio número de flujos que le otorgan influencia para impulsar o impedir el intercambio de recursos. En tanto, un actor con alto grado de salida sugiere facultad para vincularse con el resto al buscar diferentes alternativas de enlace (Rendón et al., 2007).

En el caso concreto de las incubadoras de empresas de la UAEMex, la centralidad de grado ostenta flujos de entrada y salida dado que su matriz de adyacencia es asimétrica, cuyas vinculaciones representan una combinación de enlaces bidireccionales y unidireccionales. Específicamente, la obtención de este indicador a través de ucinet se muestra en el cuadro 4.5. En éste, las dos primeras columnas reflejan los grados de salida y entrada expresados en número de conexiones; mientras, las dos últimas describen estos mismos grados pero normalizados⁸⁷ o en porcentaje de las conexiones de una incubadora sobre el total de la red.

De la información suministrada por el cuadro 4.5, se deduce que la incubadora Toluca es el actor central ya que tiene un grado de entrada de 9 enlaces o es receptora del 81.818 por ciento del total de las conexiones establecidas, esto significa que se encuentra posibilitada para controlar los recursos que circulan en la red. En contraposición, Atlacomulco es la incubadora con mayor grado de salida al ostentar 11 conexiones o el 100% de enlaces hacia afuera, lo que describe que esta incubadora envía recursos a todas las demás aunque no recibe relaciones directas de otras, dado que su grado de entrada es cero.

⁸⁶ El grado de salida describe los enlaces que un nodo señala establecer con los demás (Velázquez y Aguilar, 2005).

⁸⁷ El grado normalizado es el grado de centralidad observado de un nodo, dividido por la cantidad máxima de relaciones que podría tener y multiplicado por 100 para expresarlo en porcentaje (ARSchile, 2013).

Cuadro 4.5				
Grado de centralidad en las incubadoras de empresas de la UAEMex				
Grado de centralidad Incubadora	Grado de salida (OutDegree)	Grado de entrada (InDegree)	Grado de salida normalizado (NrmOutDeg)	Grado de entrada normalizado (NrmInDeg)
Atlacomulco	11.000	0.000	100.000	0.000
Tenancingo	5.000	2.000	45.455	18.182
Nezahualcóyotl	4.000	3.000	36.364	27.273
Tejupilco	3.000	3.000	27.273	27.273
Texcoco	3.000	1.000	27.273	9.091
Ecatepec	2.000	2.000	18.182	18.182
Valle de Chalco	2.000	1.000	18.182	9.091
Toluca	1.000	9.000	9.091	81.818
Incubask	1.000	7.000	9.091	63.636
CAPYME	1.000	3.000	9.091	27.273
Valle de México	0.000	1.000	0.000	9.091
Geoespacial	0.000	1.000	0.000	9.091

Fuente: Elaboración propia a partir de información proporcionada en cuestionarios

Conviene precisar que el indicador centralidad de grado obtenido mediante ucinet además de mostrar resultados respecto a actores centrales y periféricos también proporciona información relacionada con el índice de centralización.

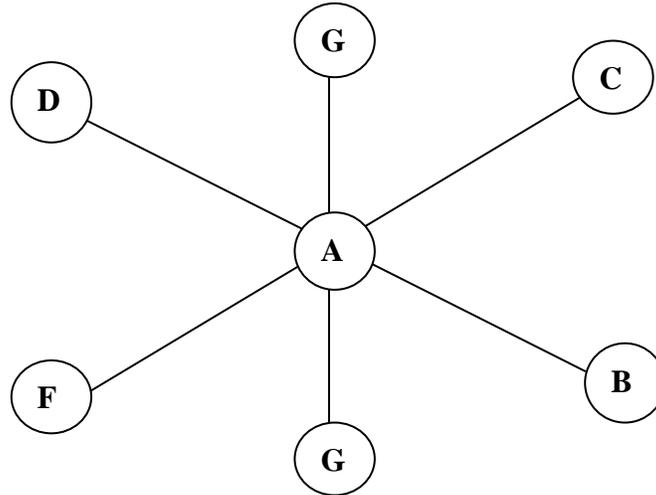
El índice de centralización es útil para observar la presencia o ausencia de actores en torno al nivel de concentración reticular. Concretamente, retoma los conceptos red en estrella y totalmente conexa para expresar, en porcentaje, qué tan próxima o alejada es una estructura reticular a la forma estrella (Hanneman y Riddle, 2005).

Una red en estrella se caracteriza por un grado de centralización del 100 por ciento debido a la existencia de un nodo central que sirve de intermediario o puente e implica que las conexiones con otros necesariamente deban transitar por éste. En este tipo de red, el actor central posee múltiples alternativas de enlace que lo hacen menos independiente y más influyente⁸⁸ (figura 4.4).

⁸⁸ Configurar una red en forma estrella tiene implicaciones, por ejemplo, ante una innovación de gran impacto, sólo el actor central puede permitir que ésta se difunda. Igualmente, podría suceder que desaparezca el nodo al centro ocasionado que el resto de los actores queden sueltos sin posibilidad de vinculación (Rendón et al., 2007).

Figura 4.4
Ejemplo hipotético red en estrella

Grado de centralización=100%

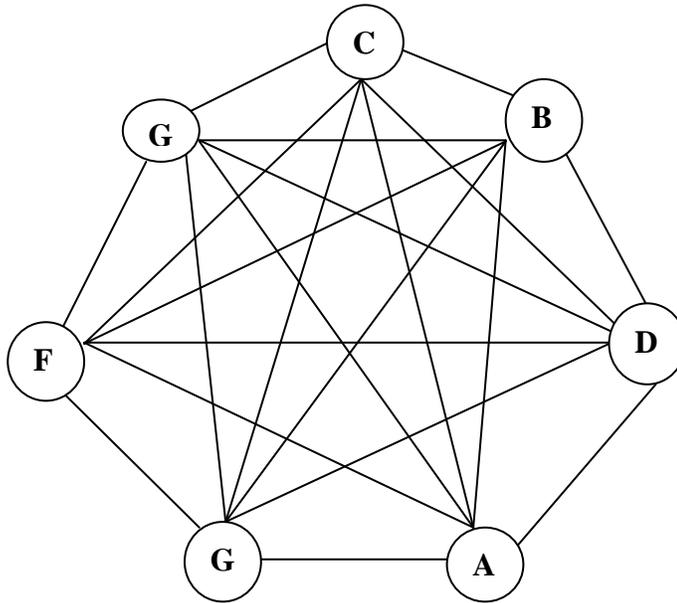


Fuente: Hanneman y Riddle (2005)

En contraste, una red totalmente conexa es una estructura descentralizada y carente de un nodo central ya que todos los actores se hallan enlazados, lo que reduce problemas de dependencia entre los participantes (Crovi et al., 2009; Velázquez y Aguilar, 2005). La total conectividad, la presencia de enlaces múltiples y la inexistencia de un actor central; ocasiona que el grado de centralización sea cero (figura 4.5).

Figura 4.5
Ejemplo hipotético red totalmente conexas

Grado de centralización= 0%



Fuente: Elaboración propia a partir de Velázquez y Aguilar (2005)

Específicamente, el índice de centralización en las incubadoras calculado a través de ucinet muestra los resultados siguientes:

Centralización de la red (grado de salida) = 81.818%

Centralización de la red (grado de entrada) = 61.983%

Como se observa, el índice presenta grado de entrada y salida dado que se trata de una matriz asimétrica. El valor de salida 81.818 es cercano al 100 por ciento, indicando que la red tiende a una forma estrella y reflejando concentración en la emisión de enlaces hacia otras. Asimismo, el índice de entrada es de 61.983 por ciento, lo que describe proximidad a una red estrella en la recepción de flujos. Este resultado es relevante ya que podría significar dependencia de los miembros respecto a la incubadora central.

4.3.2. Grado de intermediación (*betweenness*)

En algunas ocasiones dos actores no adyacentes⁸⁹ tienen la posibilidad de conectarse a través de un tercero situado en el camino⁹⁰ intermedio entre ambos. Debido a su posición, este tipo de actores puente pueden promover o impedir interacciones, por tanto, es preciso conocer en qué medida dominan las conexiones (Quiroga, 2003).

El grado de intermediación (*betwenenness*) es un indicador que muestra la capacidad de un actor intermedio para controlar conexiones entre pares no adyacentes. En otras palabras, señala el número de veces que aparece un nodo puente en el camino más corto (o geodésico) que conecta a otros dos actores (Quiroga, 2003). Una condición necesaria para considerar a un actor como intermediario o puente es que por lo menos ostente un grado de entrada y uno de salida; así como también debe ubicarse en al menos un camino geodésico entre pares (Velázquez y Aguilar, 2005).

Con el objetivo de clarificar esta noción se proponen los ejemplos hipotéticos mostrados en la figura 4.6. En (a) se describe una red cuya vinculación depende de A ya que es puente en todos los caminos posibles: B a C, B a D, B a E, B a F, C a D, C a E, C a F, D a E, D a F, F a E. En este caso, el grado de intermediación de A es 10 y para el resto de los actores es 0 dado que ningún otro es intermediario entre pares.

En (b) se muestra una red donde cada actor requiere de su adyacente para vincularse con otro, por ejemplo, A para relacionarse con C debe conectarse con B, para llegar a D con B y C, para vincularse con E debe enlazarse con B, C y D; y para relacionarse con F es necesaria la conexión con B, C, D y F. En esta circunstancia, cada nodo tiene un grado de intermediación de 10 porque la vinculación con un actor no adyacente implica forzosamente emplear a los otros como intermediarios.

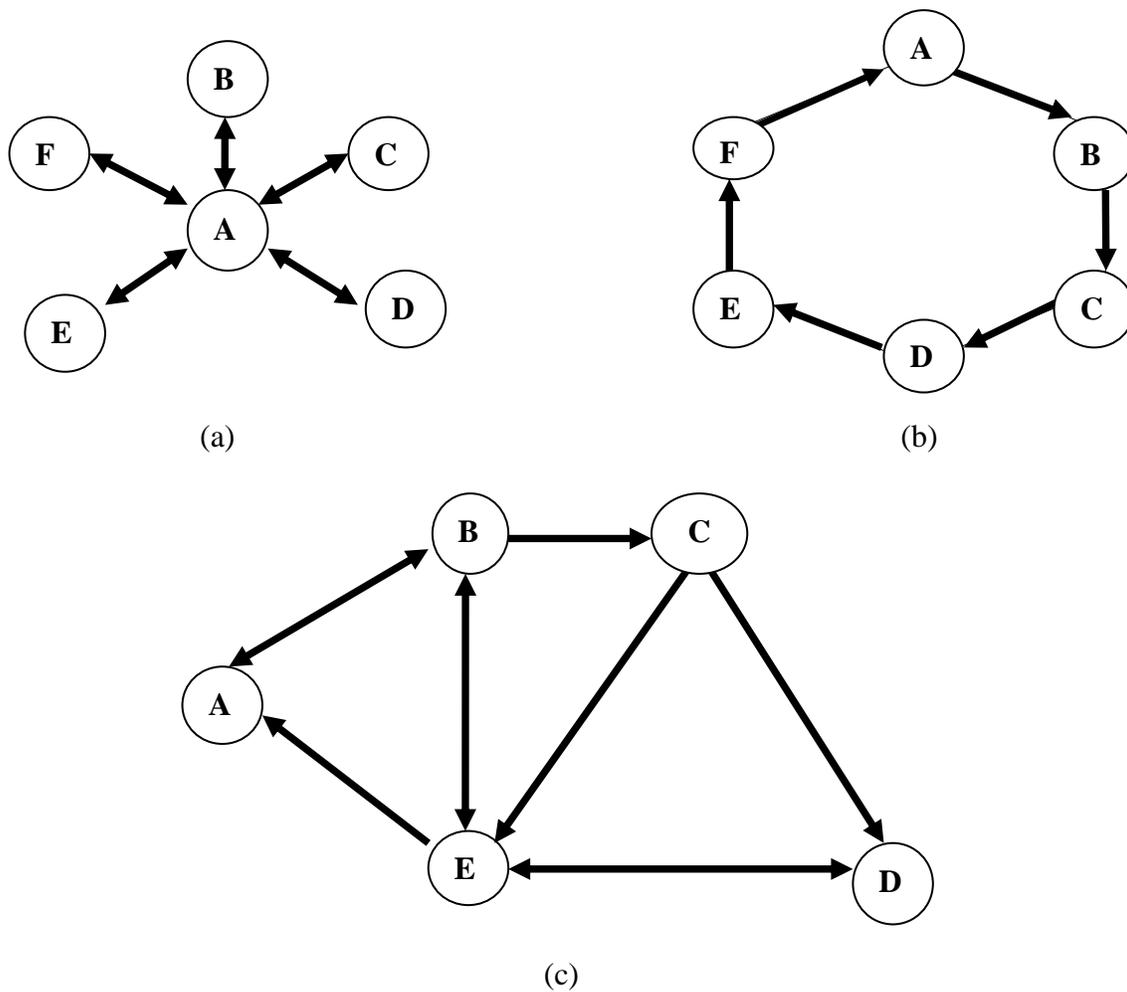
En (c) se asume que A y D no son actores puente en las conexiones de B, C y E debido a que éstos pueden relacionarse sin necesidad de transitar por A y D. Así, la intermediación de B está dada por los pares (A-C), (A -D), (A -E), (E -C) y (D-C); en el nodo C por el par (B-D);

⁸⁹ Los actores no adyacentes son aquellos que no se encuentran relacionados o conectados directamente por un enlace (Vargas, 2005).

⁹⁰ El camino o *path* refiere una secuencia de enlaces y actores que conectan dos nodos no adyacentes, sin que se repita ninguno de ellos. La longitud del *path* depende del número de vínculos y pone de manifiesto la existencia de conexiones indirectas en las redes (Vargas, 2005).

mientras para E por los pares (C-A), (C-B), (B-D), (D-A), (D-B) y (D-C). De estos resultados, se puede deducir que E es quien presenta mayor grado de intermediación ya que sirve de puente para relacionar 6 pares de actores.

Figura 4.6
Ejemplos hipotéticos grado de intermediación



Fuente: Velázquez y Aguilar (2005)

El grado de intermediación para las incubadoras de empresas de la UAEMex calculado por ucinet se muestra en el cuadro 4.6.

Cuadro 4.6		
Grado de intermediación en las incubadoras de empresas de la UAEMex		
Incubadora	Grado de intermediación (Betweenness)	Grado de intermediación normalizado (nBetweenness)
Nezahualcóyotl	5.500	5.000
Tenancingo	5.000	4.545
Tejupilco	4.000	3.636
Toluca	1.500	1.364
Incubask	0.000	0.000
Ecatepec	0.000	0.000
Valle de Chalco	0.000	0.000
Atlacomulco	0.000	0.000
Valle de México	0.000	0.000
Texcoco	0.000	0.000
CAPYME	0.000	0.000
Geoespacial	0.000	0.000

Fuente: Elaboración propia a partir de información proporcionada en cuestionarios

Del cuadro, los valores de la primera columna indican el número de enlaces en los que participa cada incubadora como intermediaria, por ejemplo, Nezahualcóyotl y Tenancingo actúan como puente en cinco pares de conexiones; Tejupilco en 4 y Toluca aproximadamente en 1; el resto de las incubadoras no son actores intermedios entre pares ya que su grado es cero. La segunda, columna expresa estos mismos resultados pero como porcentaje del grado de intermediación.

Complementario a estos hallazgos, es posible calcular el índice de intermediación que indica, en porcentaje, la medida en que la red está conectada mediante intermediarios. Para las incubadoras de empresas, el valor de éste obtenido por ucinet es de 4.13 por ciento, puntualizando que un bajo porcentaje de las conexiones se realiza con la ayuda de actores puente o bien, los vínculos se llevan a cabo directamente entre una incubadora y otra.

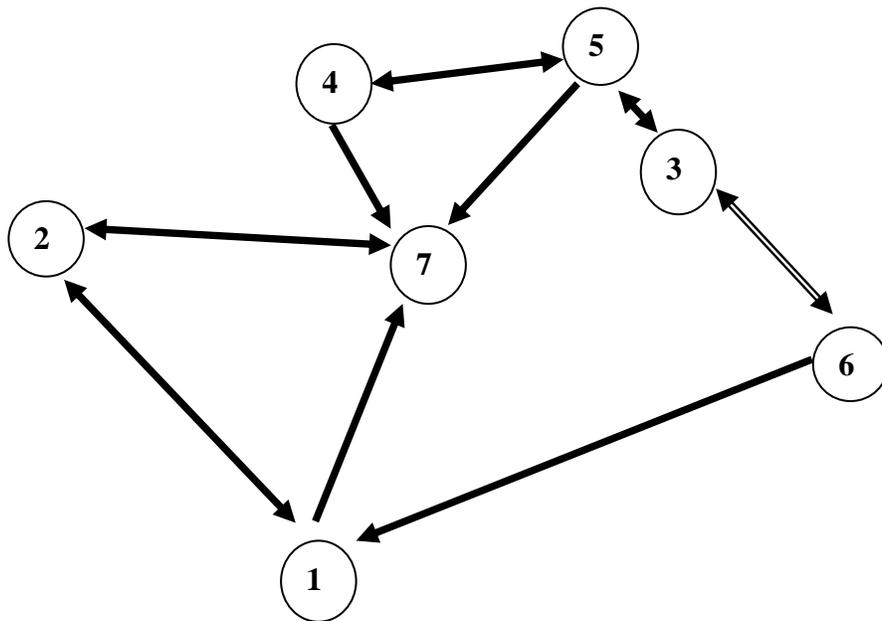
Una forma alternativa para analizar el grado de intermediación es a través la noción intermediación de lazos (*edge betweenness*) que a diferencia de la examinada en líneas precedentes, ésta se sustenta en la importancia de los enlaces intermedios, más que en los actores puente.

Un enlace intermediario define un vínculo o lazo localizado en un punto medio de la distancia geodésica entre pares de actores. Utilizando esta idea, la intermediación de lazos (*egde*

betweenness centrality) es el grado en que un vínculo hace posible las conexiones con otros. La trascendencia de esta medida radica en que proporciona una panorámica de los enlaces preponderantes que en caso de eliminarse imposibilitarían la conexión entre algunos pares de nodos (Hanneman, 2001).

Para ilustrar el concepto considérese el lazo que une a los actores 6 y 3 del ejemplo hipotético de la figura 4.7. Como se observa, este enlace esquematizado por una doble línea, permite a 6 conectarse indirectamente con 5, 4, 7 y 2, de tal forma que su omisión provocaría que 6 prácticamente quedara aislado de la red.

Figura 4.7
Ejemplo hipotético lazos o enlaces de intermediación



Fuente: Elaboración propia a partir de Hanneman y Riddle, 2005

En las incubadoras de empresas de la UAEMex, el grado de intermediación de lazos se presenta en la matriz del cuadro 4.7 donde cada entrada indica el número de veces que el lazo permite la comunicación entre incubadoras.

Cuadro 4.7
Intermediación de lazos (*Egde betweenness centrality*) en las incubadoras de empresas de la UAEMex

	Incubask	Toluca	Ecatepec	Texcoco	CAPYME	Geoespacial	Valle de Chalco	Atlacomulco	Valle de México	Tenancingo	Nezahualcóyotl	Tejupilco
Incubask	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Toluca	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Ecatepec	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.5	0.0
Texcoco	1.0	1.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
CAPYME	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Geoespacial	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Valle de Chalco	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Atlacomulco	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Valle de México	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Tenancingo	1.0	1.0	0.0	0.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	1.0
Nezahualcóyotl	1.5	1.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.0
Tejupilco	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.0	0.0	0.0

Fuente: Elaboración propia a partir de información proporcionada en cuestionarios

De los datos aportados por el cuadro 4.7, el valor de cero significa la carencia de enlace intermedio o si existe, no forma parte de ningún camino geodésico entre pares. Asimismo, el valor de 8 en el lazo entre Tejupilco y Tenancingo es preponderante porque éste es el número de veces que el enlace permite la comunicación entre incubadoras. Igualmente, son significativos los vínculos Nezahualcóyotl-Tejupilco, Ecatepec-Nezahualcóyotl, Tenancingo-CAPyMe y Tenancingo-Nezahualcóyotl.

La trascendencia de estos lazos relevantes en las incubadoras de empresas puede comprobarse gráficamente. Para ello, se propone contrastar dos esquemas: uno real y otro hipotético. El primero, mostrando los enlaces efectivamente observados en la red; y, el segundo, omitiendo los lazos con mayor grado de intermediación. Esta comparación se representa en la figura 4.8. En el panel (a) se expone la red “real” que incluye los vínculos presentes y, en (b) se

excluyen los lazos con mayor grado de intermediación (Tejupilco-Tenancingo, Tejupilco-Nezahualcóyotl, Ecatepec-Nezahualcóyotl, Tenancingo-CAPyMe y Tenancingo-Nezahualcóyotl).

De la figura 4.8, es palpable que la red del panel (a) se encuentra más conectada en contraposición con la descrita en (b). En éste último caso algunas incubadoras se hallan aisladas del resto ya que no presentan enlaces bidireccionales sino únicamente flujos de salida que van principalmente desde cada incubadora hacia Toluca e Incubask, o de Atlacomulco hacia el resto de las incubadoras.

4.3.3. Centralidad de cercanía (*closeness*)

Las medidas de centralidad de grado e intermediación enfatizan sobre los nodos inmediatos a un actor o sus lazos de vecindad; considerando el sentido de los flujos aunque omitiendo la importancia de enlaces indirectos. En este contexto, la centralidad de cercanía complementa a los indicadores precedentes al medir la capacidad promedio de un nodo para enlazarse con el resto, examinando lazos tanto directos como indirectos. En otras palabras, señala en qué medida un actor se encuentra “cerca” o “lejos” de los demás participantes, sin importar la dirección de los flujos ya que es únicamente relevante el vínculo entre ellos (Hanneman y Riddle, 2005; Velázquez y Aguilar, 2005).

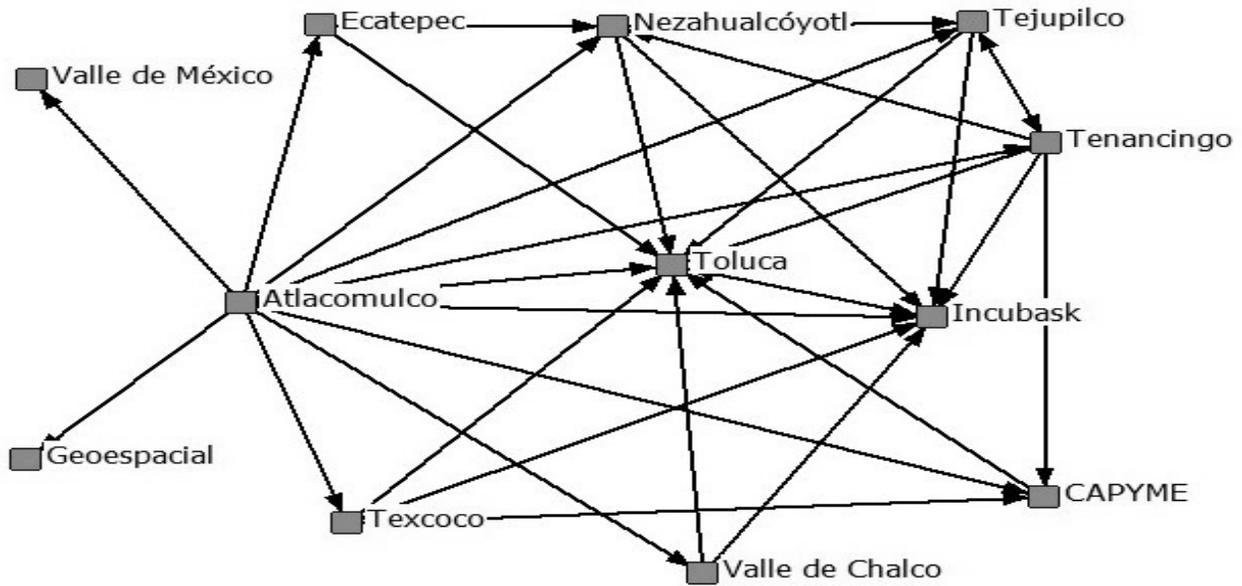
Un valor alto de grado de cercanía describe un actor que es eficiente ya que puede acercarse al resto a través de pocos enlaces; como consecuencia, es un nodo importante por la posibilidad que tiene para allegarse de recursos y difundirlos. Por el contrario, un nodo con baja centralidad de cercanía se encuentra alejado de los demás dado que posee pocos vínculos (Rendón et al., 2007).

Obtener los valores de centralidad de cercanía requiere, en primer lugar, calcular la lejanía⁹¹ entre nodos y, en segundo término, simetrizar la matriz de adyacencia (en caso de que sea asimétrica) para considerar únicamente los enlaces y no su sentido.

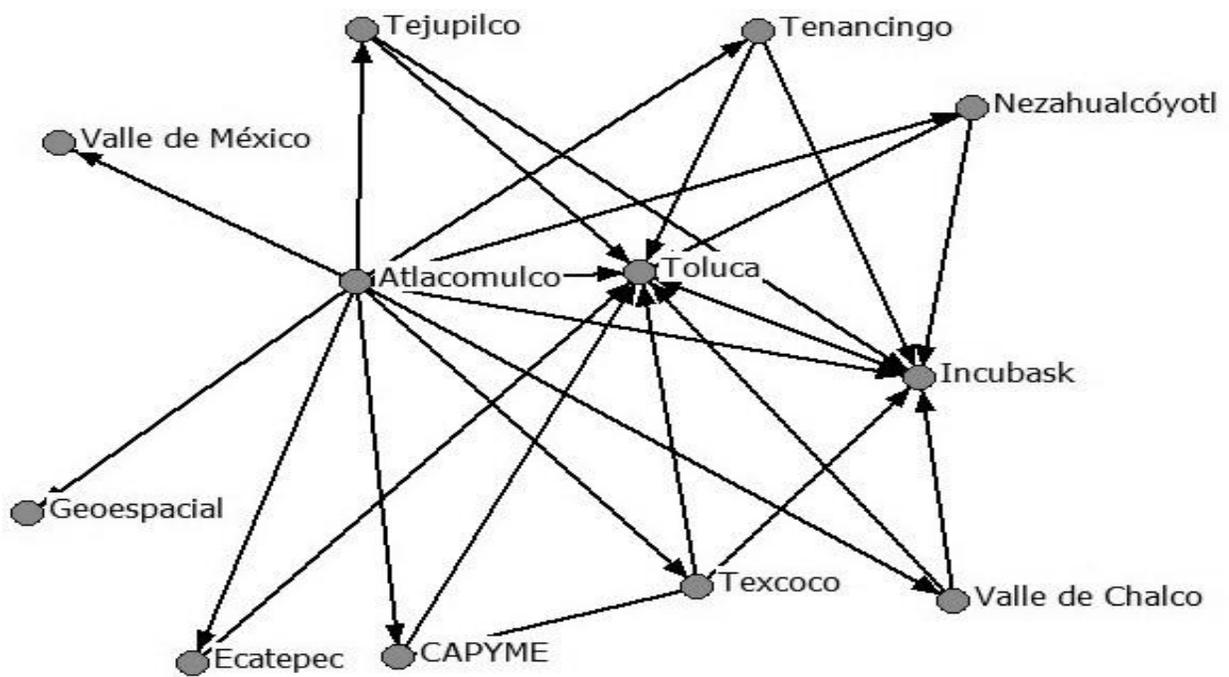
⁹¹ La lejanía es la inversa de la cercanía y se define como la suma del total de distancias geodésicas entre pares de nodos (Rendón et al., 2007).

Figura 4.8
Ejemplificación de la importancia de los lazos o enlaces de intermediación en la red de incubadoras de la UAEMex

(a) Incluidos todos los lazos actuales (perspectiva real)



b) Omitiendo lazos con mayor grado de intermediación (perspectiva hipotética)



Fuente: Elaboración propia

En las incubadoras objeto de estudio, la matriz de adyacencia es asimétrica por lo que debe simetrizarse⁹², los resultados de tal operación se muestran en el cuadro 4.8. En éste, las relaciones son presentadas sin flujos de entrada o salida por lo que sugieren conexiones recíprocas o enlaces bidireccionales⁹³.

Cuadro 4.8
Matriz simetrizada para las conexiones entre incubadoras de empresas de la UAEMex

	Incubask	Toluca	Ecatepec	Texcoco	CAPYME	Geoespacial	Valle de Chalco	Atacomulco	Valle de México	Tenancingo	Nezahualcóyotl	Tejupilco
Incubask	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1
Toluca	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1
Ecatepec	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
Texcoco	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
CAPYME	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0
Geoespacial	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Valle de Chalco	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Atacomulco	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
Valle de México	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Tenancingo	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1
Nezahualcóyotl	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1
Tejupilco	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0

Fuente: Elaboración propia

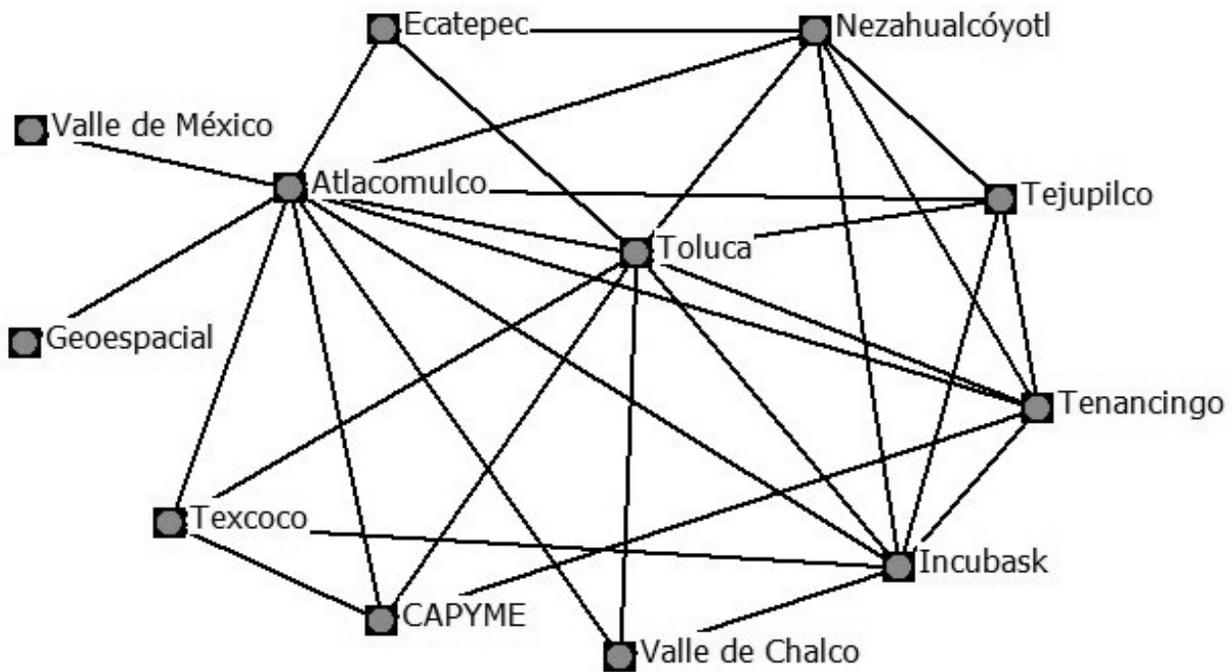
A partir de la matriz simétrica es posible obtener un grafo relacional que ilustre hipotéticamente la forma que asumiría la red si el conjunto de vínculos entre las incubadoras manifestarán efectivamente flujos recíprocos. La figura 4.9 expone este esquema, en él es observable que ignorando el sentido de los flujos la estructura reticular entre las incubadoras adquiere una forma aproximada al tipo totalmente conexas, o en términos del grado de cercanía,

⁹² Simetrizar la matriz mediante la aplicación de ucinet consiste en que el programa reemplazará los valores de cada par por el valor más alto observado, por ejemplo, si en un par tiene una relación unidireccional (0,1) el programa sustituirá el cero por el 1 para de esta forma obtener relaciones bidireccionales (1,1). La ruta para obtener la matriz simétrica es: Transform>Symmetrize (Rendón et al., 2007).

⁹³ Dado que al simetrizar la matriz se pierde la dirección de los flujos, puede inferirse que la matriz simétrica representa un caso “hipotético” de conexiones ya que describe la forma que asumiría la red si todos los enlaces unidireccionales fueran bidireccionales.

indica la existencia de enlaces que posibilitarían configurar una red con actores fácilmente accesibles. Para verificar si estas suposiciones son verdaderas es necesario calcular los valores de la centralidad e índice de cercanía.

Figura 4.9
Grafo hipotético de la red cuando son simetrizados los vínculos entre las incubadoras de empresas de la UAEMex



Fuente: Elaboración propia

Los resultados de la centralidad e índice de cercanía obtenidos mediante ucinet para las incubadoras de la UAEMex se presentan en el cuadro 4.9; la primera columna señala la lejanía expresada como la suma total de las distancias o caminos geodésicos de cada incubadora para alcanzar a los demás; la segunda columna enuncia en porcentaje la cercanía de un actor, en tanto, el valor del índice de cercanía es visible en el renglón final de la matriz.

De la información contenida en el cuadro referido se infiere que las incubadoras más alejadas son Valle de Chalco y Ecatepec⁹⁴; mientras, Atlacomulco, Toluca e Incubask poseen menor número de pasos geodésicos o son más cercanas a las demás. Un aspecto relevante

⁹⁴ Del cuadro 4.9 podría deducirse que las incubadoras Geoespacial y Valle de México son las más alejas del resto, sin embargo, esta conclusión puede ser errónea dado que no se conocen con precisión sus relaciones con otras incubadoras. Consecuencia de ello, este par de actores se excluye del análisis del indicador centralidad de cercanía.

fundamentado en estos hallazgos es que aun considerando las incubadoras más “lejanas”, estas asumen conexiones muy próximas unas de otras; por ejemplo, Valle de Chalco y Ecatepec ostentan el mayor grado de lejanía pero pueden alcanzar o son cercanas al 57.89 por ciento de los actores. Esto es indicativo de que bajo el supuesto de que no es relevante la dirección de los flujos, las incubadoras tienen la posibilidad de enlazarse a través de una red más conectada.

Una forma de comprobar tal conclusión es a través del índice de cercanía cuyo valor es 75.8 por ciento. Este porcentaje demuestra que en conjunto las incubadoras están cercanas unas de otras, o bien, tienen facilidad de acceso o conexión entre ellas por medio del 75.8 por ciento de los enlaces establecidos en la red.

Cuadro 4.9		
Centralidad de cercanía e índice de centralización, incubadoras de la empresas de la UAEMex		
	Lejanía (<i>farness</i>)	Cercanía normalizada (<i>nCloseness</i>)
Atlacomulco	11.000	100.000
Toluca	13.000	84.615
Incubask	15.000	73.333
Tenancingo	16.000	68.750
Nezahualcóyotl	16.000	68.750
Tejupilco	17.000	64.706
Texcoco	18.000	61.111
CAPyMe	18.000	61.111
Ecatepec	19.000	57.895
Chalco	19.000	57.895
Atizapán	21.000	52.381
Geografía	21.000	52.381
Índice de cercanía = 75.80%		

Fuente: Elaboración propia

Las derivaciones del indicador centralidad de cercanía pueden diferir de las obtenidas en los grados de centralidad e intermediación. Una razón esencial es que para la cercanía no es importante el sentido de los vínculos aunque si los enlaces entre pares pero fundamentalmente, es prioritario saber quiénes son los nodos que intervienen en las conexiones. Así, un actor con bajos grados de centralidad e intermediación por el hecho de estar conectado a un nodo con alto grado de centralidad e intermediación puede asumir elevada cercanía o posibilidad de acceder a otros.

Esta situación es palpable particularmente en la incubadora Atlacomulco cuya cercanía es alta, si bien, ostenta bajos grados de centralidad de entrada e intermediación. En este caso, Atlacomulco emite flujos de salida a todas las incubadoras tanto centrales como periféricas y debido a la contabilización del enlace sin importar su sentido, el elevado grado cercanía es consecuencia de esta circunstancia.

En suma, los indicadores posicionales complementan a los estructurales al describir cuál es la posición que asume cada nodo en la red. En el ámbito de conocimiento, este aspecto es especialmente importante debido a que identifica los actores centrales que dada su posición, poseen la capacidad para incentivar o impedir el intercambio cognitivo. En las incubadoras objeto de estudio, el lugar central es ocupado por Toluca quien recibe la mayor parte de los enlaces aunque emite solamente algunos flujos al exterior. Este escenario puede tener incidencia sobre el conocimiento por la concentración notable de información y recursos en una incubadora.

4.4. Subgrupos en la red: cliqués

La noción de cliqué está asociada a los indicadores estructurales particularmente, a la densidad que describe el grado de conglomeración reticular.

Un cliqué define un subgrupo dentro de la red formado por actores fuertemente vinculados entre sí en relación a otros miembros, esto es, es la máxima subred completa posible⁹⁵ dentro de la misma red. El tamaño del cliqué está determinado por el número de actores que lo integran pueden ser dos (díadas), tres (tríadas) o más participantes (Molina y Ávila, 2009). Obtener los cliqués requiere simetrizar la matriz de adyacencia dado que, al igual que el indicador centralidad de cercanía, lo preponderante es el enlace y no la dirección de éste.

Los resultados extraídos mediante ucinet para las incubadoras de empresas revelan la existencia de seis cliqués o subgrupos⁹⁶:

Cliqué 1: Incubask, Toluca, Atlacomulco, Tenancingo, Nezahualcóyotl y Tejupilco

Cliqué 2: Incubask, Toluca, Valle de Chalco y Atlacomulco

Cliqué 3: Incubask, Toluca, Texcoco y Atlacomulco

⁹⁵ Un grupo de nodos que tienen entre ellos todos los vínculos posibles se denomina “subgrafo máximo completo” (Molina y Ávila, 2009).

⁹⁶ No es posible establecer los cliqués a los cuales pertenecen incubadoras Geoespacial y Valle de México debido a la falta de información, por tanto, son excluidas del análisis de subgrupos reticulares.

Cliqué 4: Toluca, Texcoco, CAPYME y Atlacomulco

Cliqué 5: Toluca, CAPYME, Atlacomulco y Tenancingo

Cliqué 6: Toluca, Ecatepec, Atlacomulco y Nezahualcóyotl

De estos hallazgos, el cliqué de mayor tamaño es el número 1 integrado por seis miembros. Además, es palpable el traslape de incubadoras entre subgrupos; por ejemplo, Toluca y Atlacomulco se encuentran en los seis subgrupos de la red e Incubask se halla en tres.

Para comprobar de forma más precisa el grado de solapamiento o co-membrecía es necesario calcular la matriz de superposiciones. El cuadro 4.10 muestra los resultados para las incubadoras de empresas. En éste, los datos contenidos en las filas y columnas brindan información respecto los cliqués a los que pertenece una incubadora específica y con quién comparte subgrupo.

Cuadro 4.10												
Matriz de superposiciones en las incubadoras de empresas de la UAEMex												
	Incubask	Toluca	Ecatepec	Texcoco	CAPYME	Geoespacial	Valle de Chalco	Atlacomulco	Valle de México	Tenancingo	Nezahualcóyotl	Tejupilco
Incubask	3	3	0	1	0	0	1	3	0	1	1	1
Toluca	3	6	1	2	2	0	1	6	0	2	2	1
Ecatepec	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0
Texcoco	1	2	0	2	1	0	0	2	0	0	0	0
CAPYME	0	2	0	1	2	0	0	2	0	1	0	0
Geoespacial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Valle de Chalco	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
Atlacomulco	3	6	1	2	2	0	1	6	0	2	2	1
Valle de México	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tenancingo	1	2	0	0	1	0	0	2	0	2	1	1
Nezahualcóyotl	1	2	1	0	0	0	0	2	0	1	2	1
Tejupilco	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1

Fuente: Elaboración propia

Identificar el número de cliques por incubadora precisa observar la diagonal de la matriz; en este caso, Toluca y Atlacomulco pertenecen a 6 subgrupos; Incubask a 3; Tenancingo y Nezahualcóyotl a 2; mientras Texcoco, Ecatepec, Chalco y Tejupilco a 1. Asimismo, determinar con quién participan en el clique involucra considerar las líneas horizontales y verticales para cada incubadora; por ejemplo, la fila Incubask señala que se halla ligada a la mayoría con excepción de Ecatepec y CAPYME porque es cero el valor de la intersección entre la fila Incubask y columnas Ecatepec y CAPYME. Este mismo análisis es válido para cada una de las incubadoras en estudio.

Una implicación importante respecto a la identificación de subgrupos o cliques en las incubadoras es que aunque pertenecen a una misma estructura reticular pueden actuar como unidades individuales dentro de ella, lo que tiene consecuencias para intercambiar libremente conocimiento entre todas las incubadoras; sin embargo, en este caso particular, la incidencia de esta suposición es menor debido a que Toluca se halla en todos los cliques y además de acuerdo a los indicadores posicionales es la incubadora central; por tanto, puede asumir la postura de líder para impedir la concentración de recursos y al mismo tiempo, permitir que fluyan hacia otros actores no participantes en el clique. Esto es aún más relevante si se observa que en concordancia con el análisis de subgrupos, son inexistentes las incubadoras aisladas ya que al menos pertenecen a un clique. Así, es factible que el intercambio de conocimiento alcance a todas las incubadoras de la red.

En resumen, en el ámbito de la creación y transferencia de conocimiento en red, el Análisis de Redes Sociales (ARS) y sus indicadores de medición son fundamentales ya que a partir de ellos puede deducirse si la configuración reticular fomenta o inhibe el intercambio cognitivo. Específicamente, en las incubadoras de empresas de la UAEMex los resultados de los indicadores estructurales describen un conjunto de conexiones escasamente densas y cohesionadas con una red aproximada al tipo en estrella aunque con la posibilidad de establecer enlaces más conexos. Asimismo, los indicadores posicionales exponen que Toluca ostenta el lugar central ya que recibe flujos de la mayoría de las incubadoras. Además, es palpable la existencia de seis subgrupos dentro de la red y carencia de aislamiento de las incubadoras dado que al menos se conectan al resto por medio de un clique. De estos hallazgos, es posible inferir que las incubadoras de empresa de la UAEMex asumen una estructura reticular con ciertas particularidades que podrían inhibir la creación y transferencia de conocimiento tal es el caso de

la concentración de vínculos en un solo actor, así como la baja densidad y cohesión; sin embargo, con la finalidad de ampliar esta panorámica y analizar si, en efecto, las conexiones entre incubadoras constituyen una red de conocimiento se sugiere incorporar los aspectos planteados en la segunda parte de la propuesta metodológica: objetivo de la interacción, dimensiones y resultados de la red.

Capítulo V

Incubadoras de empresas de la Universidad Autónoma del Estado de México en el ámbito de redes de conocimiento: objetivos de la interacción, dimensiones y resultados

Los resultados del Análisis de Redes Sociales (ARS) en las incubadoras de empresas de la UAEMex muestran una panorámica respecto a la configuración de la red enfatizando en actores y vínculos preponderantes; sin embargo, excluyen el estudio del contenido de los recursos intercambiados reticularmente. Para subsanar tal omisión y examinar la presencia de elementos cognitivos en la red se plantea incorporar aspectos provenientes de investigaciones representativas sobre redes de conocimiento. Específicamente, son preponderantes los trabajos de Casas (2001 y 2003); Luna y Velasco (2003 y 2006) y Lara (2008).

De los estudios de Casas (2001 y 2003) se contemplan las dimensiones institucional; estructural-morfológica y dinámica. De las aportaciones de Luna y Velasco (2003; 2006) son trascendentales los mecanismos de integración⁹⁷ dados por la confianza, la traducción, la negociación y la deliberación que subrayan la importancia de la comunicación y la intermediación para consolidar la red y fomentar relaciones de largo plazo. En tanto, de Lara (2008) se retoman el desempeño funcional y organizacional como parte de los elementos necesarios para evaluar los resultados de la red.

Adicional a las perspectivas precedentes, se sugiere incorporar los aspectos objetivo de la interacción⁹⁸ y desempeño económico. El primero, con la finalidad de examinar el propósito del enlace y observar explícitamente si las relaciones entre las incubadoras contienen componentes de conocimiento. El segundo, con el propósito de analizar el impacto de las incubadoras de empresas sobre la economía regional mexiquense.

El objetivo de este capítulo es analizar tres aspectos de la red conformada entre las incubadoras de empresas de la UAEMex: objetivo de la interacción, dimensiones y resultados.

⁹⁷ La dimensión estructural-morfológica descrita por Casas (2001 y 2003) incluye aspectos de los mecanismos de integración enunciados por Luna y Velasco (2003 y 2006). Por tal motivo y para evitar redundancias en la exposición se sugiere analizar conjuntamente ambas perspectivas, esto es, considerar los mecanismos de integración como parte de la dimensión estructural-morfológica.

⁹⁸ La perspectiva de Casas (2001 y 2003) incluye en las dimensiones de las redes de conocimiento el objetivo de la interacción (etiquetado como “contenido”) y los resultados. No obstante, con la finalidad de resaltar si efectivamente fluye conocimiento en las incubadoras de empresas y enfatizar sobre el impacto económico regional de éstas, se propone examinar estos dos aspectos de manera separada al resto de las dimensiones.

Esto para identificar si las conexiones entre las incubadoras asumen particularidades de redes de conocimiento o se trata de relaciones cuyo fin no es necesariamente cognitivo.

La obtención de datos para el análisis de los aspectos propuestos se realiza en base a la información suministrada por los cuestionarios (Anexo 2) cuya sistematización para cada pregunta se muestra en el Anexo 5. Los datos proveídos por el mencionado instrumento de investigación son complementados con Anuarios Estadísticos de la UAEMex e información facilitada por el Departamentos de Desarrollo Empresarial de la misma Universidad.

El capítulo se encuentra dividido en tres secciones. La primera, examina el objetivo de la interacción; la segunda, describe las dimensiones institucional, estructural-morfológica y dinámica; la tercera, detalla los resultados de la red en términos funcionales, organizacionales y económicos, éstos últimos son trascendentales dado que proporcionan una panorámica del impacto de las incubadoras de la UAEMex sobre el desarrollo regional mexiquense.

5.1. Objetivo de la interacción

El Análisis de Redes Sociales (ARS) en las incubadoras de empresas de la UAEMex describe la conformación reticular en términos estructurales y posicionales; sin embargo, excluye el estudio del contenido de los enlaces. Con el propósito de complementar esta perspectiva e identificar si las conexiones entre incubadoras ostentan componentes de conocimiento se plantea indagar el aspecto “objetivo de la interacción”.

En las incubadoras de empresas de la UAEMex investigar la finalidad de los enlaces requirió cuestionar a cada uno de los Coordinadores respecto al objetivo de establecer relaciones con sus contrapartes; enfatizando en la periodicidad “por lo menos una vez al mes” con la intención de descartar conexiones esporádicas dada la naturaleza del conocimiento que implica vínculos frecuentes y de largo plazo. Particularmente, las incubadoras objeto de estudio se relacionan entre ellas atendiendo a finalidades diversas, entre ellas: intercambio sobre mejores prácticas, implementación del modelo de incubación, complementar conocimiento, monitoreo al modelo de incubación, asesoría técnica e intercambio de especialistas, alianzas de investigación y programas de formación de recursos humanos. El cuadro 5.1 puntualiza cada uno de estos propósitos por incubadora. En la primera columna se indica la finalidad de interactuar; en la segunda, la incubadora en cuestión y, en la tercera, las incubadoras con quienes señala tener vínculos para llevar a cabo ese objetivo específico.

De estos objetivos, es notable la existencia de componentes cognitivos inherentes a la naturaleza del proceso de incubación. En este sentido, la Universidad Autónoma del Estado de México cuenta con un modelo propio, Incubask, autorizado por la Secretaría de Economía para transferir su *know how*⁹⁹ a otras incubadoras tanto internas como externas a la UAEMex.

⁹⁹ El *know how* (saber cómo) se refiere a las habilidades o a la capacidad para hacer algo. Es una forma típica de conocimiento desarrollado y mantenido dentro de los límites de una organización individual. Una de las razones más importantes para la formación de redes es la necesidad que tienen las organizaciones de compartir y combinar elementos de este tipo de saberes (Medellín, 2008).

Cuadro 5.1		
Objetivos de las interacciones entre las incubadoras de empresas de la UAEMex		
Objetivo de la interacción	Incubadora	Establece relación con:
Asesoría técnica	Atlacomulco	Incubask, Toluca
	Nezahualcóyotl	Incubask, Ecatepec, Tejupilco
	Tejupilco	Incubask
Alianzas de investigación	Atlacomulco	Geoespacial
	Nezahualcóyotl	Ecatepec
Programas de formación de recursos humanos	Valle de Chalco	Toluca
	Atlacomulco	Geoespacial
	Tenancingo	Incubask
	Nezahualcóyotl	Toluca
Intercambio de información sobre mejores prácticas de incubación	Ecatepec	Toluca
	Texcoco	CAPYME
	CAPYME	Toluca
	Valle de Chalco	Toluca
	Atlacomulco	Todas, excepto Toluca
	Tenancingo	Nezahualcóyotl, Tejupilco
	Tejupilco	Tenancingo
Intercambio de información sobre el mercado	Tejupilco	Tenancingo
Compartir infraestructura	Atlacomulco	Toluca
	Tenancingo	CAPYME
Intercambio de especialistas	CAPYME	Toluca
	Valle de Chalco	Incubask
	Atlacomulco	Todas
	Tejupilco	Toluca
Complementar conocimiento sobre incubación	Incubask	Toluca
	Ecatepec	Nezahualcóyotl
	Texcoco	CAPYME
	Valle de Chalco	Incubask
	Atlacomulco	Todas
	Tenancingo	Toluca
	Nezahualcóyotl	Ecatepec
Implementación de modelo de incubación	Toluca	Incubask
	Ecatepec	Nezahualcóyotl
	Texcoco	Incubask
	CAPYME	Toluca
	Valle de Chalco	Incubask
	Atlacomulco	Incubask, Toluca
	Tenancingo	Incubask
	Tejupilco	Incubask

Cuadro 5.1 (continuación)**Objetivos de las interacciones entre las incubadoras de empresas de la UAEMex**

Objetivo de la interacción	Incubadora	Establece relación con:
Monitoreo del modelo de incubación	Texcoco	Toluca
	Valle de Chalco	Toluca
	Atlacomulco	Toluca, Incubask
	Tenancingo	Toluca
	Nezahualcóyotl	Ecatepec
	Tejupilco	Toluca

Fuente: Elaboración propia

La implementación y adopción del modelo Incubask¹⁰⁰ por parte de las incubadoras requiere necesariamente interactuar ya que se debe transmitir conocimiento codificado (manuales de procedimientos y organización bajo el esquema Incubask) a tácito; y a la inversa. Esta relación con fines cognitivos puede analizarse desde el punto de vista del modelo SECI.

Bajo el esquema SECI, originar y transferir conocimiento involucra cuatro procesos: socialización, externalización, combinación e interiorización. En el caso particular de las incubadoras de empresas, si se retoman los objetivos de la interacción se observa que, en efecto, existe intercambio de conocimiento tácito y codificado en forma de información sobre mejores prácticas, intercambio de especialistas, monitoreo, asesoría e implementación del modelo Incubask. No obstante, a partir de los resultados del Análisis de Redes Sociales pueden inferirse dos circunstancias. En primer lugar, es probable que sea parcial el cumplimiento de los procesos involucrados en el modelo SECI. Tal parcialidad se debe a la concentración de flujos de entrada en un actor, la baja densidad, cohesión y grado de intermediación, así como la escasa presencia de enlaces bidireccionales en el conjunto de incubadoras. Esto resulta relevante para la creación y

¹⁰⁰ Aunque el modelo Incubask no representa el punto relevante en esta investigación. Es conveniente señalar que debido a su confidencialidad se cuentan con escasos datos respecto a su funcionamiento, sin embargo, es posible describir que consiste en las etapas: diagnóstico, gestación, incubación y liberación. La etapa de gestación involucra la realización de un estudio exploratorio de la idea de negocio, es decir, muestra datos preliminares para identificar la viabilidad del proyecto. La gestación, refiere al desarrollo del plan de negocio a través de los estudios de mercado, financiero, técnico y administrativo. La fase de incubación, involucra servicios de albergue y proyectos de constitución y arranque de la empresa. Finalmente, la liberación simboliza los proyectos terminados (Dirección de Desarrollo Empresarial, UAEMex 2011 y 2013).

transferencia cognitiva debido a que inhibe el círculo virtuoso entre socialización, exteriorización, combinación e interiorización. En segundo término, es también posible que dicha centralidad en el actor Toluca sea consecuencia de que ésta juegue la función de nodo trasmisor de información del esquema de gestión de la incubación de empresas de la UAEMex.

5.2. Dimensiones

De acuerdo a Casas (2001 y 2003) las redes de conocimiento se hallan conformadas por diferentes dimensiones de análisis. Para el estudio de las incubadoras de empresas de la UAEMex son relevantes las dimensiones institucional, morfológica-estructural y dinámica.

5.2.1. Dimensión institucional

La dimensión institucional refiere al conjunto de políticas, programas, normas y reglamentos de carácter gubernamental y/o privado que regulan el comportamiento de individuos y organizaciones. En el ámbito de redes de conocimiento constituye un aspecto trascendental ya que es el espacio donde interactúan los distintos actores de la red para alcanzar objetivos económicos, sociales o cognitivos.

En las incubadoras de empresas de la UAEMex esta dimensión puede ser analizada desde la perspectiva de los actores participantes en el modelo triple hélice debido a que las incubadoras se hallan regidas por marcos institucionales dictados por la propia Universidad, por los gobiernos estatal y federal, así como por el entorno empresarial.

En el ámbito universitario, las incubadoras de la UAEMex dependen de la Secretaría de Extensión y Vinculación que a su vez, encarga al Departamento de Desarrollo Empresarial (a través de los Departamentos de Atención a la Red Universitaria de Incubadoras de Empresas, de Fomento Empresarial y de Incubación de Empresas¹⁰¹) la coordinación de las actividades encaminadas a la realización de diferentes funciones vinculadas con la incubación de empresas,

¹⁰¹ Las funciones del Departamento de Fomento Empresarial son apoyadas en la zona oriente del Estado de México, por el Departamento de Incubación de Empresas de Tecámac; en tanto, las funciones del Departamento de Incubación de Empresas se realizan con la participación del Departamento de Fomento Empresarial, en Toluca (UAEMex, 2013). Lo anterior constituye un esfuerzo por parte del Departamento de Desarrollo Empresarial para descentralizar funciones y a la vez, coordinar incubadoras ubicadas en puntos geográficos distantes a dicho Departamento.

por ejemplo: verificar el cumplimiento de los lineamientos de operación sustentados en los modelos Incubask y SBDC¹⁰²; promover la incubación entre la comunidad universitaria y no universitaria; así como gestionar recursos provenientes de fondos gubernamentales y privados para el desarrollo y consolidación de las incubadoras de empresas pertenecientes a la Universidad (UAEMex, 2013).

En el contexto gubernamental, a nivel federal, la Secretaría de Economía es el órgano rector de la incubación en México al financiar, monitorear y evaluar el desempeño de las incubadoras a través de distintos programas¹⁰³; entre ellos: el Sistema Nacional de Incubación de Empresas y el Fondo de Apoyo para la Micro, Pequeña y Mediana Empresa (Fondo PYME) y recientemente, la constitución del Instituto Nacional de Emprendedor. Al respecto, el Sistema Nacional de Incubación de Empresas y el Instituto Nacional del Emprendedor ofrecen información relacionada con los modelos de incubación aprobados por la Secretaría, los datos de contacto de las incubadoras existentes y los conceptos básicos para comprender la forma de evaluar y monitorear la incubación. En tanto, el Fondo PyME mediante los Programas Incubadoras de Empresa, Emprendedores y Capital Semilla; canaliza a los emprendedores a utilizar los servicios de una incubadora con la finalidad de viabilizar su proyecto de negocios. Además, este Fondo establece reglas explícitas sobre la creación, fortalecimiento y equipamiento de incubadoras de empresas, así como los lineamientos para otorgar apoyo financiero en asesoría y asistencia integral al emprendedor¹⁰⁴.

¹⁰² Además del modelo Incubask propio de la Universidad, el conjunto de incubadoras de la UAEMex han obtenido la Certificación SBDC durante el periodo comprendido entre noviembre 2011 y agosto 2012 (AMCDPE, 2013).

¹⁰³ La Secretaría de Economía del gobierno mexicano además de apoyos a la incubación, cuenta con otros programas de impulso al emprendimiento y al desarrollo de la capacidad empresarial: microempresas (Mi Tortilla, Franquicias, Mi tienda), PYMES (Sistema Nacional de Garantías, Programas Emergentes, asesoría financiera, proyectos productivos, capacitación y consultoría empresarial, centros México Emprende), Empresas Gacela (Innovación y Desarrollo Tecnológico, Parques Tecnológicos, Aceleradoras de Negocios) y Empresas Tractoras (Centros Pymeexporta, Programa Hecho en México, Parques industriales, empresas tractoras, empresas integradoras); entre otros (Fondo PYME, información a junio 2013).

¹⁰⁴ El Fondo PYME otorga distintos apoyos a la incubación, entre ellos: 1) apoyo económico (hasta del 70% con el Fondo PYME) al emprendedor para recibir asesoría y asistencia integral en una incubadora de empresas, desde el desarrollo e implementación del plan de negocios hasta la creación e inicio de las operaciones de la empresa; 2) apoyo económico (hasta del 50% con el Fondo PYME) a las instituciones interesadas en operar una incubadora de empresas y para la transferencia del modelo de incubación; 3) apoyo económico (hasta del 60% con el Fondo PYME) a las incubadoras de empresas para su equipamiento (equipo de oficina); 4) apoyo económico (hasta del 35% con el Fondo PYME) a las incubadoras de empresas, para la adecuación o remodelación de sus instalaciones (Fondo PYME, información a junio de 2013).

Es importante señalar que la Secretaría de Economía no regula directamente el desempeño de las incubadoras ya que desde 2007, la organización Fundación E funge como organismo intermedio entre el Sistema Nacional de Incubadoras de Empresas y la Secretaría de Economía para transparentar el acceso, comprobación y medición del impacto del Fondo PYME. Concretamente, Fundación E solicita a las incubadoras comprobantes sobre la creación de empresas incubadas y graduadas, empleos generados y comprobantes fiscales de los gastos realizados en el proceso de incubación. Esta documentación debe ser entregada por las incubadoras para acreditar el cumplimiento de los recursos otorgados por el Fondo PYME (Fundación E, información a junio de 2013).

En el entorno del gobierno del estatal, el Instituto Mexiquense del Emprendedor (IME) es un organismo que entre otras funciones apoya a las incubadoras de empresas establecidas en el Estado de México mediante convenios de colaboración y financiamiento; particularmente, a través de Sistema Estatal de Incubación de Empresas y el Fondo Mexiquense del Emprendedor.

El Sistema Estatal de Incubación de Empresas tiene como objetivo la creación de pequeñas empresas originadas desde las incubadoras localizadas en el Estado de México. En tanto, el Fondo Mexiquense del Emprendedor (FOME) es parte de un fideicomiso enfocado al otorgamiento de capital semilla¹⁰⁵. Para acceder a los recursos de este Fondo los emprendedores deben presentar proyectos avalados por incubadoras mexiquenses certificadas¹⁰⁶. Entre los conceptos financiados destacan el desarrollo de un prototipo comercial; la elaboración de estudios de mercado, de factibilidad y el plan de negocios; la adquisición de maquinaria y equipo; las inversiones necesarias para lanzar un producto al mercado; el registro de patentes y el financiamiento para la contratación de recursos humanos requeridos en la operación del negocio (IME, información a junio 2013).

Concerniente al entorno empresarial, en el caso concreto de las incubadoras de la UAEMex se están llevando a cabo esfuerzos por parte del Departamento de Desarrollo Empresarial y de los Coordinadores para vincular a las empresas incubadas con el sector industrial mexiquense, sin embargo, esta relación se encuentra en una etapa incipiente. Al

¹⁰⁵ Los apoyos del Fondo varían de acuerdo a la naturaleza, tipo de proyecto y tecnología que requieran para su operación. Principalmente, se evalúa la viabilidad técnica, financiera y comercial del proyecto. El monto y el plazo está en función de la modalidad del proyecto del emprendedor (IME, información a junio de 2013).

¹⁰⁶ El Instituto ha otorgado la certificación a un total de 56 incubadoras, entre las que destacan las 12 incubadoras de empresas de la Universidad Autónoma del Estado de México (IME, información a junio de 2013).

respecto, existe consenso entre los encargados de las incubadoras sobre la trascendencia de establecer vínculos con este sector para el cumplimiento de objetivos diversos, entre ellos: signar convenios destinados a integrar las empresas incubadas a cadenas de proveeduría regionales, comercializar los servicios que ofrece la incubadora, establecer vínculos con parques científicos y tecnológicos¹⁰⁷, comercialización de la tecnología (patentes, nuevos productos) generada en la incubadora, así como fomentar la configuración de enlaces cliente-proveedor entre las empresas graduadas e incubadas.

Otro ángulo de la dimensión institucional entre las incubadoras de la UAEMex y el sector empresarial puede observarse a través de la forma en que estas incubadoras captan emprendedores y el seguimiento otorgado a las empresas graduadas. Una particularidad relevante de las incubadoras objeto de estudio es que la prestación de sus servicios no se halla acotada por las fronteras universitarias sino que incluyen a todos aquellos interesados en desarrollar un nuevo negocio o ampliar uno ya existente¹⁰⁸.

Para dar a conocer sus servicios y atraer emprendedores, las incubadoras de la UAEMex emplean varios mecanismos, siendo los principales: el patrocinio de eventos para emprendedores¹⁰⁹; la participación del gobierno federal y estatal quienes canalizan a los interesados hacia las incubadoras de empresas; la difusión en medios masivos y electrónicos; así como la recomendación de personas que han participado en proyectos de incubación.

Una vez captados los emprendedores, la fase siguiente consiste en la selección los proyectos que representan una opción potencial de negocio. Para ello, se utilizan diversos criterios: las habilidades, experiencia, conocimiento y capacidad empresarial del emprendedor; el

¹⁰⁷ En este aspecto, se están haciendo esfuerzos institucionales importantes. En enero de 2013 la Universidad Autónoma del Estado de México y el Gobierno del Estado de México firmaron un convenio de colaboración para la construcción y equipamiento del edificio sede del “Tecnopolo Esmeralda”, ubicado en Atizapán de Zaragoza. En este lugar la Universidad instalará el Centro de Tecnologías para la Salud y el Centro de Innovación y Transferencia de Tecnología y Negocios. Este último será el encargado de incubar empresas de base tecnológica, de divulgar conocimiento universitario y de fomentar la formación de *clusters* (Reyes, 2013).

¹⁰⁸ Las incubadoras de la UAEMex proporcionan servicios a usuarios entre los que se incluyen: comunidad universitaria (estudiantes, docentes e investigadores), comunidad empresarial (empresarios, cámaras, asociaciones y uniones empresariales) y a todos aquellos que requieran apoyo para el desarrollo de un negocio (UAEMex, 2013).

¹⁰⁹ El Departamento de Desarrollo Empresarial se encarga de autorizar, supervisar y asistir a eventos como el “Concurso del Universitario Emprendedor”, “Expo Emprendedor”, “Foro Mexiquense PYME” y “Semana Nacional PYME”, entre otros eventos nacionales e internacionales. En las incubadoras de la UAEMex es de particular importancia el “Programa Emprendedor” que ofrece a la comunidad universitaria pláticas sobre temas empresariales, el concurso “Universitario Emprendedor” y el “Club de Emprendedores” (UAEMex, 2013).

tipo de producto o servicios que se pretende incubar; los proyectos emergidos desde el estudiantado universitario; así como, el carácter innovador del proyecto.

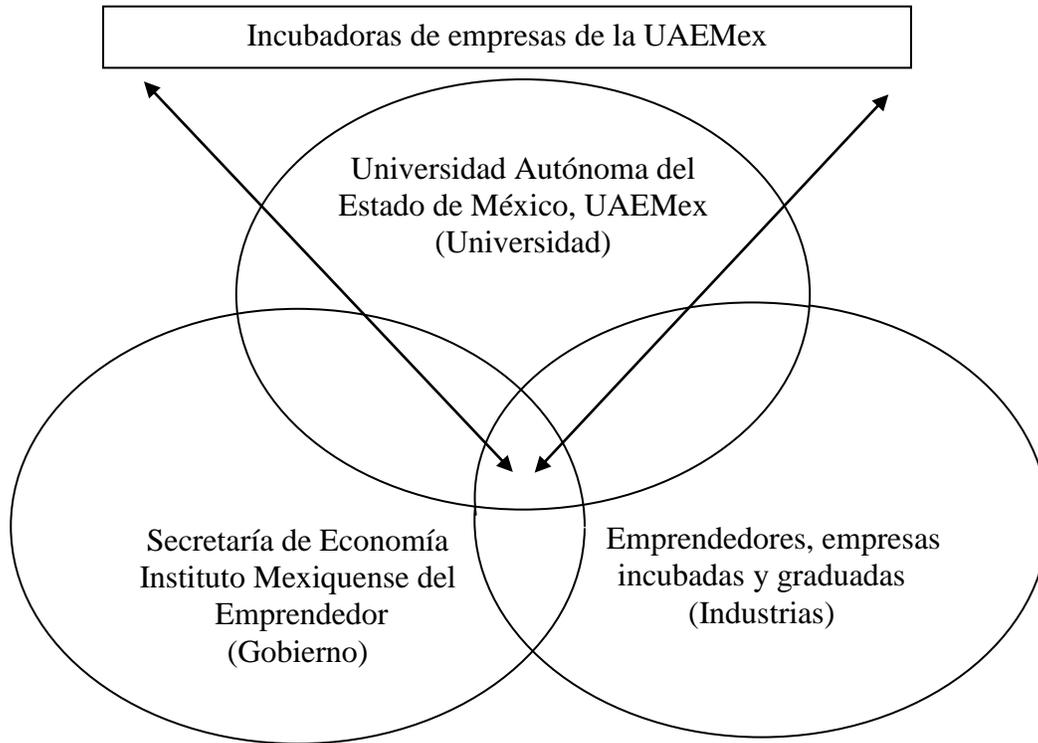
Relativo a las empresas graduadas, las incubadoras de la UAEMex mantienen contacto vía telefónica, correo electrónico y mediante invitaciones a eventos de emprendedores. La frecuencia de la comunicación es variable, en algunos casos, ocurre de manera mensual, trimestral o semestral; y en otros, es de más de seis meses.

Asimismo, en ocasiones las incubadoras enlazan a las empresas graduadas con aquellas en proceso de incubación, entre las finalidades de esta conexión se hallan: motivar a los emprendedores a través del intercambio de experiencias; signar convenios de soporte tecnológico y comercial; o bien, proporcionar a las empresas incubadas insumos a bajo costo. Sin embargo, esta vinculación entre incubadas y graduadas es poco habitual y a veces, nula.

A partir de la descripción precedente, es palpable que el contexto institucional de las incubadoras de la UAEMex se halla ligado a factores relacionados con el entorno universitario, gubernamental y empresarial; equiparable a los actores que intervienen en el modelo triple hélice (figura 5.1). Concretamente, se manifiesta por el impulso a la incubación otorgado por la propia Universidad, por la participación del gobierno federal a través de la Secretaría de Economía y por el papel del gobierno estatal mediante el Instituto Mexiquense del Emprendedor.

Es importante señalar que esta relación institucional tripartita presenta ciertos inconvenientes que inciden negativamente sobre las incubadoras objeto de estudio. En el contexto gubernamental, se enfrentan a rígidos trámites burocráticos y el excesivo tiempo de respuesta por parte de las organizaciones de gobierno. En el ámbito universitario y empresarial afrontan dificultades como el desconocimiento y/o apatía de la comunidad universitaria y no universitaria acerca de la incubación de empresas. Además, se presentan problemas concernientes a la Universidad vinculados con la falta de recursos para adquirir infraestructura necesaria para el funcionamiento de la incubadora, la contratación de consultores externos, de personal de apoyo propio de la incubadora (principalmente, secretariado y personas encargadas de limpieza); así como, la contratación recursos humanos especializados dedicados de tiempo completo a la incubación. Esto último requiere especial atención ya que generalmente, los profesores universitarios desempeñan funciones de asesoramiento a emprendedores como tarea adicional a su carga habitual de trabajo, lo cual puede repercutir en que muestren falta de interés y/o reducción del tiempo dado a los proyectos en incubación.

Figura 5.1
Dimensión institucional en las incubadoras de empresas de la UAEMex basada en el modelo triple hélice



Fuente: Elaboración propia

5.2.2. Dimensión morfológica-estructural

Esta dimensión propone distinguir las características morfológicas y las estructurales. Las primeras, describen la forma de la red; en tanto, las segundas, aluden a la comunicación, coordinación y fomento de relaciones duraderas; principalmente originadas por cuatro mecanismos: confianza, traducción, negociación y deliberación.

5.2.2.1. Dimensión morfológica

Desde el punto de vista de Casas (2001 y 2003) la dimensión morfológica describe la red en términos de tamaño, tipo de actor y posición central o periférica de los nodos. En el caso de las incubadoras de empresas de la UAEMex, esta perspectiva puede ser ampliada al incorporarse los resultados del Análisis de Redes Sociales que proporcionan una panorámica reticular no solamente en términos tamaño y centralidad sino también en relación a la intermediación, cercanía, densidad, cohesión y subgrupos de la red.

Debido a que la morfología reticular en las incubadoras de la UAEMex ha sido ampliamente discutida en el capítulo previo, se presenta a manera de resumen el cuadro 5.2 que muestra los principales hallazgos al respecto.

Cuadro 5.2		
Dimensión morfológica de las incubadoras de empresas de la UAEMex basada en los resultados del Análisis de Redes Sociales		
Indicador	Resultado	
Matriz de adyacencia	<ul style="list-style-type: none"> • En el caso de las incubadoras de empresas de la UAEMex, se trata de una matriz asimétrica dado que algunos flujos (flechas) son bidireccionales y otros unidireccionales. • Compuesta de 12 actores o incubadoras por lo que posee 12 filas y 12 columnas. • Interpretación: Se realiza por cada fila y columna. Las filas señalan con quien tiene relación una incubadora y las columnas indican las incubadoras que manifiestan tener vinculación con la incubadora enunciada en la fila correspondiente. 	
Grafo relacional	<ul style="list-style-type: none"> • Forma alternativa para exponer gráficamente la información de la matriz de adyacencia. • En ésta, se muestran claramente la dirección unidireccional o bidireccional de los flujos (flechas), demostrando la asimetría de la matriz de las incubadoras. 	
Indicadores estructurales	Densidad	<ul style="list-style-type: none"> • Las incubadoras podrían alcanzar 132 conexiones aunque poseen 33 de ellas. Esto es, tienen el 25% de las relaciones que podrían establecerse. • Se trata de una red con densidad baja.
	Distancia	<ul style="list-style-type: none"> • En promedio, cada incubadora se encuentra a 1.364 pasos o distancia geodésica de otra. • Distancia de Cohesión: 0.286. Se trata de una red poco cohesionada porque el valor se aproxima a cero. • Distancia geodésica entre pares de incubadoras: <ul style="list-style-type: none"> • La relación Ecatepec-CAPYME es la que posee mayor distancia (longitud 4 caminos geodésicos o 3 intermediarios para conectarse). • En el conjunto de incubadoras, varios pares presentan distancia menor (valor de 1) o pueden alcanzarse sin necesidad de intermediarios: Incubask-Toluca, Toluca-Incubask, Ecatepec-Toluca, Ecatepec-Nezahualcóyotl, Texcoco-Incubask, Texcoco-Toluca, Texcoco-CAPYME, CAPYME-Toluca, Chalco-Incubask, Chalco-Toluca, Tenancingo-Incubask, Tenancingo-Toluca, Tenancingo-CAPYME, Tenancingo-Nezahualcóyotl, Tenancingo-Tejupilco, Nezahualcóyotl-Incubask, Nezahualcóyotl -Toluca, Nezahualcóyotl -Tejupilco, Tejupilco-Incubask.

Cuadro 5.2 (continuación)				
Dimensión morfológica de las incubadoras de empresas de la UAEMex basada en los resultados del Análisis de Redes Sociales				
Indicador			Resultado	
Indicadores Estructurales	Accesibilidad	Accesibles (1 en la entrada fila-columna)	<ul style="list-style-type: none"> Varios pares de incubadoras son accesibles: Incubask-Toluca, Toluca-Incubask, Ecatepec-Incubask, Ecatepec-Toluca, Ecatepec-CAPYME, Ecatepec-Tenancingo, Ecatepec-Nezahualcóyotl, Ecatepec-Tenancingo, Ecatepec-Nezahualcóyotl, Ecatepec-Tejupilco, CAPYME-Incubask, CAPYME-Toluca, Chalco-Incubask, Chalco-Toluca, Tenancingo-Incubask, Tenancingo-Toluca, Tenancingo-Ecatepec, Tenancingo-CAPYME, Tenancingo-Nezahualcóyotl, Tenancingo-Tejupilco, Nezahualcóyotl-Incubask, Nezahualcóyotl-Toluca, Nezahualcóyotl-Ecatepec, Nezahualcóyotl-CAPYME, Nezahualcóyotl-Tenancingo, Nezahualcóyotl-Tejupilco, Tejupilco-Incubask, Tejupilco-Toluca, Tejupilco-Ecatepec, Tejupilco-CAPYME, Tejupilco-Tenancingo, Tejupilco-Nezahualcóyotl y Atllacomulco con todas las incubadoras. 	
		Accesibilidad cero (fila contiene solo ceros)	<ul style="list-style-type: none"> Valle de México y Geoespacial aunque se trata de una mera conjetura porque no se tiene respuesta directa respecto a sus vinculaciones. 	
		Inaccesibles (columna contiene solo ceros)	<ul style="list-style-type: none"> Atllacomulco. 	
		Aislados (fila y columna solo ceros)	<ul style="list-style-type: none"> Ninguna. 	
Indicadores posicionales	Grado de centralidad	Grado de entrada	Mayor	<ul style="list-style-type: none"> Toluca es el actor central, es receptora de 9 enlaces o recibe el 81.818 por ciento de las conexiones establecidas en la red.
			Menor	<ul style="list-style-type: none"> Atllacomulco: no recibe ningún flujo
		Grado de salida	Mayor	<ul style="list-style-type: none"> Atllacomulco envía enlaces a todas las incubadoras aunque no recibe ninguno.
			Menor	<ul style="list-style-type: none"> Toluca, Incubask y CAPYME solamente envían un flujo cada una al resto de la red.

Cuadro 5.2 (continuación)
Dimensión morfológica de las incubadoras de empresas de la UAEMex basada en los resultados del Análisis de Redes Sociales

Indicador		Resultado		
Indicadores posicionales	Grado de centralidad	Índice de centralización	Grado de entrada	<ul style="list-style-type: none"> • 61.983%: la red se aproxima a forma estrella. Incubadoras como Incubask y Toluca concentran la recepción de información y recursos.
			Grado de salida	<ul style="list-style-type: none"> • 81.818%: la red se aproxima a forma estrella. Atlacomulco envía información a otras.
	Grado de intermediación (<i>betwenness</i>)	Grado de intermediación	Mayor	<ul style="list-style-type: none"> • Nezahualcóyotl es la incubadora puente con mayor número de intermediaciones: 5.
			Menor	<ul style="list-style-type: none"> • Incubask, Ecatepec, Chalco, Atlacomulco, Valle de México, Texcoco, CAPYME, Geoespacial no son intermediarias en ninguna relación.
		Índice de intermediación	<ul style="list-style-type: none"> • El valor de 4.13 por ciento indica que un bajo porcentaje de las conexiones se realiza con la ayuda de actores puente. • No existen incubadoras intermediarias lo suficientemente fuertes para controlar el tránsito de recursos hacia otras. 	
		Intermediación de lazos o enlaces (<i>edge betwenness</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • El enlace entre Tejupilco y Tenancingo es preponderante ya que arroja un valor de 8, lo que significa que éste es el número de veces que permite comunicar incubadoras. 	
	Grado de cercanía	Cercanía	<ul style="list-style-type: none"> • Atlacomulco puede alcanzar o es cercana a todas las incubadoras; Toluca es cercana al 84.615 de las incubadoras e Incubask puede alcanzar 73.33 por ciento. 	
		Lejanía	<ul style="list-style-type: none"> • Chalco y Ecatepec puede alcanzar al 57.89 por ciento de las incubadoras 	
		Índice de cercanía	<ul style="list-style-type: none"> • El resultado es: 75.80 por ciento. Significa que el total de las incubadoras están cercanas o pueden establecer conexiones entre ellas. • El resultado muestra una red conectada 	
		<ul style="list-style-type: none"> • En este indicador no es relevante la dirección del flujo 		

Cuadro 5.2 (continuación)		
Dimensión morfológica de las incubadoras de empresas de la UAEMex basada en los resultados del Análisis de Redes Sociales		
Indicador	Resultado	
Subgrupos (cliqués)	Existen seis cliqués o subgrupos: <ul style="list-style-type: none"> ● Cliqué 1: Incubask, Toluca, Atlacomulco, Tenancingo, Nezahualcóyotl y Tejupilco ● Cliqué 2: Incubask, Toluca, Chalco y Atlacomulco ● Cliqué 3: Incubask, Toluca, Texcoco y Atlacomulco ● Cliqué 4: Toluca, Texcoco, CAPYME y Atlacomulco ● Cliqué 5: Toluca, CAPYME, Atlacomulco y Tenancingo ● Cliqué 6: Toluca, Ecatepec, Atlacomulco y Nezahualcóyotl 	
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%; text-align: center;">Solapamiento o co-membresía</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ● Existe traslape de incubadoras entre cliqués. ● La mayor parte de las incubadoras, de manera individual, comparte subgrupo con alguna otra. </td> </tr> </table>	Solapamiento o co-membresía
Solapamiento o co-membresía	<ul style="list-style-type: none"> ● Existe traslape de incubadoras entre cliqués. ● La mayor parte de las incubadoras, de manera individual, comparte subgrupo con alguna otra. 	

Fuente: Elaboración propia

5.2.2.2. Dimensión estructural: mecanismos de integración

Desde el punto de vista de Casas (2003) la dimensión estructural se sustenta en la coordinación y la colaboración entre los actores de la red. Estos aspectos asumen implícitamente los mecanismos de integración aludidos por Luna y Velasco (2006) basados en la confianza, la traducción, la negociación y la deliberación. Así, para indagar la forma en que las incubadoras se coordinan para solucionar conflictos y tomar decisiones se propone indagar la dimensión estructural a partir de los mecanismos de integración.

El primer mecanismo, la confianza, es relevante en las redes de conocimiento ya que es indispensable para fomentar flujos de comunicación y consolidar vinculaciones de largo plazo. En concordancia con Luna y Velasco (2006) ésta es de tres tipos: personal o normativa, estratégica y técnica. La confianza personal o normativa depende de las normas, creencias y valores compartidos. La estratégica surge de las expectativas sobre ganancias mutuas derivadas de la relación; en tanto, la técnica se fundamenta en las capacidades y los recursos de los implicados en la red. Desde el punto de vista cognitivo, la confianza personal permite la creación y transferencia de conocimiento tácito, en tanto, la técnica facilita transmitir y originar conocimiento codificado.

En las incubadoras de empresas de la UAEMex se hallan presentes las tres formas de confianza. La personal o normativa es inherente al marco legal y universitario por medio del cual comparten normas y valores. Igualmente, la confianza estratégica está dada por la expectativa de que al vincularse entre ellas obtienen beneficios mutuos derivados de compartir recursos. En tanto, la confianza técnica es exteriorizada debido a que cada incubadora confía en las capacidades y recursos de sus contrapartes.

En concordancia con lo anterior, los Coordinadores advierten implícitamente la importancia de la confianza en las relaciones entre incubadoras al considerar preponderantes elementos como: poseer objetivos comunes; buenas relaciones personales con coordinadores, responsables y académicos que laboran en la incubación; compromiso mutuo; reputación de las personas que colaboran en la incubadora contraparte y en menor medida son relevantes, la obtención de beneficios recíprocos y confiar en la capacidad del personal interno de cada incubadora. Estos aspectos también involucran la comunicación como una particularidad necesaria para la construcción de vinculaciones fundamentadas en la confianza.

En el conjunto de incubadoras, la presencia de confianza repercute favorablemente en la creación y transferencia de conocimiento tácito y codificado, sin embargo, este resultado es parcial ya que la confianza técnica presenta ciertas limitantes.

Al respecto, aunque existe confianza entre incubadoras¹¹⁰ manifiestan que es nulo el intercambio de infraestructura y recursos humanos¹¹¹, además del carácter ocasional de compartir experiencias. Este tipo de deficiencias inhibe la confianza técnica sustentada en las capacidades y recursos que cada miembro aporta al conjunto de incubadoras de empresas de la UAEMex.

Concerniente a la traducción como mecanismo de integración, ésta se halla estrechamente enlazada con la confianza al guardar una relación inversa: cuando existe confianza entre los miembros de una red la comunicación tiende a ser fácil reduciendo la necesidad de traducción, y a la inversa. En este contexto es relevante la figura de un “traductor” cuya función principal

¹¹⁰ En el entorno de las incubadoras de empresas de la UAEMex, la confianza se define como el conjunto de expectativas positivas sobre los Coordinadores y personal que labora en cada incubadora, esto es, la creencia de que tienen los conocimientos y las capacidades para llevar a cabo los proyectos en incubación. Además, tienen expectativas positivas en sus contrapartes dada la buena reputación y el prestigio de la propia Universidad, el Director de Desarrollo Empresarial y los Coordinadores.

¹¹¹ El principal problema en el intercambio de recursos humanos radica en que los Coordinadores desconocen cuál es el perfil y conocimientos especializados de los asesores y del personal que labora en el resto de las incubadoras. Además, no comparten directorios de emprendedores por lo que no saben quién es el futuro empresario y qué tipo de proyectos se están incubando en sus homologas.

radica en posibilitar la comunicación entre los diferentes participantes de las estructuras reticulares, además de fungir como intermediario de las relaciones.

En el ámbito de las incubadoras de empresas de la UAEMex, los Coordinadores señalan que la comunicación entre ellas no presenta dificultades y se desarrolla en un ambiente cordial de ayuda mutua, sin embargo, también puntualizan que ocurre de manera eventual debido a factores como la distancia geográfica o la carga excesiva de trabajo que los imposibilita para mantener contacto frecuente. Formalmente, el grupo de incubadoras establece comunicación directa con sus homologas solamente a través de las reuniones mensuales convocadas por el Departamento de Desarrollo Empresarial.

En esta circunstancia, la función de traducción e intermediación es desempeñada por ese Departamento ya que actúa como puente de coordinación y comunicación entre incubadoras al convocar a reuniones mensuales, coordinar eventos relacionados con la incubación de empresas y fomentar la integración de una red de incubadoras universitarias. Específicamente, la figura de traductor se halla en el Director del Departamento cuya personalidad fue descrita como moderadora, conciliadora y respetuosa.

Por su parte, el mecanismo de deliberación precisa la construcción de consensos, la redefinición de objetivos y criterios de interacción mediante la discusión racional, la confianza y la construcción de un lenguaje común.

En las incubadoras aunque la comunicación directa ocurre de manera eventual, las reuniones mensuales proporcionan un aspecto relevante para fomentar la deliberación. De acuerdo a los Coordinadores, en dichas reuniones son frecuentes la exposición abierta de diferentes puntos de vista, la modificación de opiniones ante buenos argumentos y la evaluación del impacto de una resolución sobre la red. Así, la toma de decisiones se realiza de manera conjunta sustentada en el debate sobre las posibles opciones disponibles, el interés colectivo y la conciliación de intereses entre los participantes. Las deficiencias en la comunicación se resuelven modificando la actitud y mostrándose abiertos a compartir experiencias, sin recurrir a ataques personales durante el proceso de deliberación.

La negociación como mecanismo de integración establece criterios sobre pérdidas y ganancias lo cual supone lograr compromisos basados en la equidad y el respeto a los intereses del otro. En las incubadoras de empresas de la UAEMex, los Coordinadores manifiestan que en las reuniones se logran acuerdos cimentados en el beneficio colectivo, siendo poco frecuente que

cada incubadora trate de situar sus propios intereses por encima de las demás. En este caso la negociación es de tipo integrativa ya que cada incubadora trabaja en el logro de objetivos comunes bajo la expectativa de que a través del consenso se obtendrán beneficios mutuos.

A pesar de que las incubadoras asumen confianza, traducción e intermediación en los flujos de comunicación, deliberación basada en consensos y negociación deliberativa; existen obstáculos en los mecanismos de integración, entre ellos: el esporádico o nulo intercambio de experiencias, recursos humanos e infraestructura entre incubadoras; la existencia de una incubadora central que puede controlar la reciprocidad de recursos y el ocasional contacto directo entre incubadoras.

5.2.3. Dimensión dinámica

La dimensión dinámica describe movimiento en la red expresado a través de las dinámicas horizontales y verticales; el nivel de formalidad e informalidad; los flujos de comunicación y el alcance territorial de la red. En las incubadoras objeto de estudio, estos elementos se hallan vinculados con los aspectos contenidos en la propuesta metodológica, específicamente con el objetivo de la interacción, los mecanismos de integración, los resultados de la red y los hallazgos del Análisis de Redes Sociales (ARS).

En las incubadoras, las dinámicas horizontales y verticales pueden ser examinadas mediante los resultados del Análisis de Redes Sociales. Particularmente, el grafo y los indicadores posicionales representan direccionalidad en los enlaces a través de la identificación de flujos de entrada y salida. Además, el grado de centralidad y el índice de centralización constituyen aproximaciones para describir si la red ostenta una dinámica horizontal o vertical ya que muestran la presencia o inexistencia de actores centrales. En concordancia con estos indicadores, el conjunto de incubadoras asume una dinámica vertical ya que la forma de la red es cercana a una estrella, lo que indica jerarquía o verticalidad en torno a una incubadora central.

El nivel de formalidad e informalidad se encuentra vinculado con el aspecto objetivo de la interacción¹¹² dado que describe implícitamente la durabilidad y frecuencia de las conexiones. En específico, el estudio de este aspecto mostró que el conjunto de incubadoras de empresas realizan

¹¹² Este aspecto relativo a la propuesta metodológica es estudiado detalladamente en el apartado 5.1. del presente capítulo.

parcialmente intercambio cognitivo mediante relaciones durables y de largo plazo. Estos enlaces son llevados a cabo a través de contacto formal e informal. Los formales, por medio de minutas elaboradas durante cada reunión mensual entre el Departamento de Desarrollo Empresarial y los Coordinadores de cada incubadora; en tanto, los informales son de carácter poco frecuente y ocurren vía telefónica o electrónica.

El análisis del objetivo de la interacción expuso que las incubadoras además de establecer vínculos entre ellas también se enlazan con gobiernos y emprendedores mexiquenses. Estas conexiones suceden principalmente a través de acuerdos formales.

Con los emprendedores, la prestación de servicios¹¹³ se realiza por medio de un contrato de carácter no rígido ya que si el emprendedor desea abandonar el proyecto puede hacerlo sin repercusiones legales en su contra. En tanto, los gobiernos federal y estatal anualmente monitorean el desempeño de las incubadoras en términos de creación de empresas, empleos y aplicación de recursos. Con ello, evalúan el otorgamiento de subsidios, el financiamiento a infraestructura y la contratación de especialistas en incubación. A nivel federal, la formalización de este monitoreo se halla en los lineamientos del Sistema Nacional de Incubación de Empresas y del Fondo de Apoyo para la Micro, Pequeña y Mediana Empresa (Fondo PYME). En el ámbito estatal, la formalidad de la vinculación es bajo las especificaciones del Sistema Estatal de Incubación de Empresas del Instituto Mexiquense del Emprendedor.

Relativo a los flujos de comunicación, se hallan vinculados con el nivel de formalidad e informalidad explicado en líneas precedentes.

Como se ha señalado, la comunicación formal y el contacto directo se llevan a cabo a través de reuniones mensuales. Los objetivos de éstas son diversos: solución de problemas operativos y administrativos, elaboración conjunta de planes de acción, implementación de programas de mejora de servicios, intercambio de experiencia y retroalimentación, presentación de informes sobre los resultados logrados y dar a conocer estrategias concernientes al rumbo de acción de las incubadoras.

¹¹³ De los servicios ofertados por las incubadoras provienen parte de sus recursos financieros. Por un lado, el servicio de albergue proporciona ingresos por medio de la renta de instalaciones; y por otra parte, la incubadora cobra por la asesoría empresarial y el desarrollo de nuevos negocios. La cuota varía dependiendo del proyecto y es dividida en cuatro partes: Secretaría de Economía, Instituto Mexiquense del Emprendedor, Universidad Autónoma del Estado de México y una parte marginal es absorbida por el emprendedor. En ocasiones, la Universidad beca propuestas de universitarios con lo que el costo para el emprendedor es nulo (Canales y León, 2010).

Asimismo, es relevante señalar que en los flujos de comunicación no se han presentado inconvenientes debido a la incidencia positiva de las personalidades de los Coordinadores y del Director de Desarrollo Empresarial, quienes manifiestan una actitud abierta, franca y flexible respecto a nuevas propuestas, lo que facilita la relación y la confianza entre las incubadoras de empresas de la UAEMex.

Concerniente al alcance territorial, éste será detallado en la sección “desempeño económico” como parte de los resultados de la red.

En suma, el análisis de la dimensión dinámica muestra traslape entre los aspectos planteados en la propuesta metodológica. Esto es indicativo de la complejidad inherente a las relaciones entre las incubadoras y los aspectos cognitivos implicados en los enlaces. Asimismo, muestra que en términos de la red, la incubadora Toluca determina hasta cierto punto la dinámica o movimiento en el sentido y contenido de los flujos debido a su posición central; sin embargo, en conjunto, las incubadoras se hallan sujetas a la lógicas dictadas por la Secretaría de Extensión y Vinculación quien a su vez otorga poder de decisión a la Dirección de Desarrollo Empresarial sobre el rumbo de la incubación y sobre la forma en que se deben prestar los servicios y darse a conocer entre la sociedad mexicana.

5.3. Resultados de la red

Con la finalidad de indagar el desempeño de las incubadoras de empresas de la UAEMex en términos de conocimiento y resultados económicos se propone incorporar el aspecto “resultados de la red” que concentra los elementos: desempeño funcional, desempeño organizacional y desempeño económico.

5.3.1. Desempeño organizacional y funcional

En concordancia con Lara (2008) evaluar el desempeño de la red constituye un factor relevante ya que si éste es adecuado puede dar lugar a la creación de espacios regionales de conocimiento. Para analizar este aspecto propone dos tipos de desempeño: organizacional y funcional. El organizacional vinculado con los mecanismos de integración e involucra procesos de comunicación y toma de decisiones. En tanto, el funcional refiere al logro de los objetivos

mediante el uso óptimo de los recursos y depende de la claridad con que se establezcan los propósitos y de las capacidades de los actores.

En el marco de la propuesta metodológica formulada para examinar el caso de las incubadoras de empresas de la UAEMex, las definiciones de desempeño funcional y organizacional expuestas por Lara (2008) pueden ser examinadas a partir del objetivo de la interacción y las dimensiones estructural e institucional, aspectos descritos en secciones precedentes. Con la finalidad de evitar redundancias y ampliar el enfoque se sugiere incorporar particularidades relativas a otros factores organizacionales y funcionales. En específico, en el ámbito organizacional se propone agregar los recursos humanos e infraestructura; y en el contexto funcional, se sugiere introducir la descripción de los agentes que se encargan de monitorear/evaluar a las incubadoras y la relación que éstas guardan con el sector productivo.

En el ámbito del desempeño organizacional, la justificación para agregar los elementos materiales y humanos radica en que son aspectos inherentes al funcionamiento de cualquier organización. En las incubadoras, de la descripción de los recursos humanos es factible obtener una perspectiva respecto al perfil de las personas que laboran en ellas y con esto, observar el conocimiento que aportan; mientras, del estudio de la infraestructura es posible palpar si las incubadoras cuentan con los espacios físicos para desempeñar sus funciones, o bien, complementan sus recursos materiales (laboratorios, servicios computacionales, edificios) mediante el establecimiento de relaciones con organizaciones ajenas a la red.

El desempeño organizacional en las incubadoras visto únicamente a partir de los hallazgos de los mecanismos de integración¹¹⁴ precisa que ocurre de manera limitada ya que existen obstáculos para consolidar la confianza, la traducción, la negociación y la deliberación. No obstante, este resultado es parcial dado que dichos mecanismos enfatizan sobre la comunicación y la toma de decisiones omitiendo la aportación a la red de los recursos humanos e infraestructura.

Referente a los recursos humanos descritos como parte del desempeño organizacional, en las incubadoras de la UAEMex la plantilla laboral está compuesta por profesores, personal de apoyo y consultores externos. En la mayoría de los casos, estos últimos son relevantes en número en contraposición con académicos y otro tipo de empleados.

¹¹⁴ Los mecanismos de integración en las incubadoras de las empresas de la UAEMex se inscriben dentro de la dimensión estructural descrita en el apartado 5.2.2.2 del presente capítulo.

Esencialmente, los consultores externos auxilian en la elaboración de planes de negocio, asuntos legales, capacitación a emprendedores, mercadotecnia, ventas, contabilidad, finanzas y diseño gráfico. La razón para contratarlos es variable ya que depende de los recursos económicos con que cuenta cada incubadora, del tipo de proyecto y de la disponibilidad de los profesores para prestar apoyo a los emprendedores.

Referente al personal perteneciente a la incubadora, generalmente se trata de académicos, recepcionistas, personas dedicadas a labores de limpieza y en algunos casos, estudiantes que realizan servicio social o prácticas profesionales. La capacitación de este tipo de empleados se realiza en algunas incubadoras por cuenta propia y en otras, se otorga apoyo financiero para asistir a cursos, seminarios y conferencias impartidas en la propia incubadora o en centros de investigación pertenecientes a la UAEMex.

En términos de conocimiento, consultores y empleados internos (relación personal interno/externo) impactan sobre el desempeño de las incubadoras. Los consultores externos aportan experiencias empresariales prácticas cuya transmisión es indispensable al emprendedor. Además, tienen flexibilidad de horario para atender los proyectos a incubar. Al respecto, es importante señalar que aunque los profesores también poseen la capacidad de ejercer funciones de consultoría, en la mayoría de los casos cuentan con perfil teórico-académico y escaso conocimiento empírico en áreas empresariales. Igualmente, debido a su labor como docentes tienen tiempo acotado y colaboran con las incubadoras únicamente en los días que imparten sus asignaturas, esto limita las horas dedicadas a la incubación y ocasiona la necesidad de recurrir al apoyo de especialistas externos.

En tanto, la contribución del personal interno al conocimiento de las incubadoras como organizaciones se observa en la capacitación debido a que proporciona información y habilidades en torno a la forma aplicar el modelo de incubación. Asimismo, a través de reuniones con periodicidad variable (en algunas incubadoras se realiza de manera semanal y en otras de forma mensual) convocadas por los coordinadores, se llevan a cabo procesos cognitivos dados por la retroalimentación, el intercambio de información y experiencias sobre incubación. Particularmente, los tópicos de estas reuniones versan sobre el monitoreo/evaluación de la incubadora, la solución de problemas operativos-administrativos, la implementación de planes de acción para mejorar los procesos de incubación, los resultados alcanzados, el fomento de actitudes de compromiso, responsabilidad social y resolución de conflictos.

Concerniente a la infraestructura vista como un elemento del desempeño organizacional, representa un aspecto indispensable para el funcionamiento de cualquier organización ya que es necesario contar con acervo físico (edificios, maquinaria, equipo de cómputo, etc.) para desarrollar las actividades relevantes. En este ámbito, las incubadoras de empresas de la UAEMex operan bajo tres esquemas: presencial, no presencial o una combinación de ambos.

El presencial proporciona alojamiento o infraestructura propiedad de la incubadora a los emprendedores; el no presencial es contrario al anterior ya que no facilita espacio físico o alojamiento; en tanto, la modalidad combinada es un tipo de esquema presencial y no presencial; esto es, algunas etapas del proyecto se llevan a cabo con recursos materiales de la incubadora, mientras otras fases se realizan fuera de ella. Particularmente, la mayoría de las incubadoras de empresas de la UAEMex operan bajo el modelo combinado con excepción de una de ellas que aplica el no presencial.

Una de las razones aludidas para utilizar esquemas combinados y no presenciales se relaciona con el acotado espacio físico para alojar proyectos o la carencia de infraestructura especializada. Con el objetivo de subsanar esta insuficiencia, las incubadoras se relacionan con agentes internos y externos a la Universidad, por ejemplo: centros de investigación, organizaciones gubernamentales, otras instituciones educativas y asociaciones de empresarios.

Al interior de la Universidad, son relevantes las conexiones con el laboratorio de química sustentable de la UAEMex, las Direcciones de los Centros Universitarios y la vinculación que guardan algunas incubadoras con distintas Facultades para utilizar sus espacios físicos. En el ámbito externo, son preponderantes los lazos con la Asociación Mexicana de Directivos de la Investigación Aplicada y el Desarrollo Tecnológico (ADIAT), el CINVESTAV perteneciente al Instituto Politécnico Nacional, la Confederación Patronal de la República Mexicana (COPARMEX), la Secretaría de Economía (SE), el Instituto Mexiquense del Emprendedor (IME), los clubes de inversionistas, la Asociación Mexicana de Centros para el Desarrollo de la Pequeña Empresa, A.C., la *Association of Small Business Development Centers* (SBDC), el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI) y la *National Business Incubation Association* (NBIA).

Aunque estas conexiones con organizaciones internas y externas a la Universidad tienen como finalidades principales complementar infraestructura y acceder a financiamiento, implícitamente también se intercambia conocimiento. Especialmente, a través de las

vinculaciones con centros de investigación e instituciones educativas diferentes a la UAEMex, las incubadoras tienen la posibilidad de adquirir o complementar conocimientos especializados; desarrollar productos de alta tecnología; obtener asesoramiento respecto a la propiedad intelectual y adquirir apoyo para otorgar a los emprendedores servicios de tutoría.

En relación al desempeño funcional, el planteamiento de Lara (2008) alude que se manifiesta a través del grado de cumplimiento de los propósitos de la vinculación. Este punto de vista en el marco de la propuesta metodológica para las incubadoras de la UAEMex puede investigarse mediante los aspectos “objetivo de la interacción” y “dimensión institucional” descritos en las secciones 5.1 y 5.2.1; respectivamente. Con la finalidad de obtener una perspectiva ampliada y evitar redundancias en el análisis se sugiere incorporar dos factores: organizaciones encargadas de evaluar las incubadoras y relación con el sector empresarial. La justificación para integrar estas particularidades radica en que a partir de ellas, es factible identificar elementos y actores indirectamente influyentes sobre el cumplimiento de los objetivos de la red.

Describir el desempeño funcional considerando únicamente los resultados del aspecto “objetivo de la interacción” muestra que las incubadoras en conjunto, cumplen con sus propósitos aunque lo hacen de manera limitada debido a ciertos obstáculos en las conexiones entre ellas (existencia de un actor central, red escasamente cohesionada; entre otras). Sin embargo, esta panorámica es incompleta ya que el desempeño funcional también se halla afectado por las vinculaciones con otras organizaciones diferentes al grupo de incubadoras, por ejemplo, aquellas encargadas de monitorear y evaluar sus resultados.

Al respecto, la evaluación de las incubadoras es realizada por organizaciones internas y externas a la Universidad. En el contexto universitario, la Dirección de Organización y Desarrollo Administrativo (DODA) a través del Sistema de Gestión de Calidad (SGC) realiza auditorías con el fin supervisar la aplicación de las normas de calidad y los lineamientos enunciados en el SGC. Adicionalmente, cada incubadora es monitoreada de forma particular y como parte del conjunto. De forma individual, los coordinadores utilizan encuestas de satisfacción al cliente basadas en la metodología Incubask para observar si la incubadora cumple con las expectativas de los emprendedores. De manera grupal, el Departamento de Desarrollo Empresarial es el encargado de vigilar el funcionamiento a través del seguimiento a los compromisos estipulados durante las reuniones mensuales. De estos acuerdos, se han logrado resultados relevantes en torno a la

implementación del Sistema de Gestión de Calidad y la Certificación SBDC. Además, se han trazado planes de acción para retroalimentar, solucionar conflictos y dar cumplimiento a los requisitos impuestos por la Secretaría de Economía y el Instituto Mexiquense del Emprendedor.

Es importante señalar que es posible inferir que las articulaciones de las incubadoras con su entorno universitario son particularmente relevantes en contraposición a las establecidas únicamente entre ellas, ya que el funcionamiento y permanencia del conjunto de incubadoras a lo largo del tiempo depende de las decisiones y reglas institucionales dictadas por las autoridades de la UAEMex.

En el ámbito externo, las incubadoras son monitoreadas principalmente por la Secretaría de Economía y el Instituto Mexiquense del Emprendedor mediante la observancia a los lineamientos y la aplicación de los recursos otorgados a través del Fondo PYME¹¹⁵.

La identificación de las organizaciones internas y externas facultadas para evaluar el funcionamiento de las incubadoras de la UAEMex es trascendental ya que en concordancia con los resultados de la dimensión institucional existen rigideces en la relación de las incubadoras con éstas; por ejemplo, en el contexto gubernamental, enfrentan trámites burocráticos y excesivo tiempo de respuesta; mientras en el universitario, afrontan deficiencias en el intercambio de información, infraestructura y recursos humanos, así como apatía y/o desconocimiento de la comunidad universitaria respecto a la incubación de empresas. Estas circunstancias pueden tener incidencia negativa sobre el logro de los objetivos ya que limitan la capacidad de las incubadoras para dar cumplimiento oportuno a los requerimientos de los proyectos en incubación y a los lineamientos universitarios y gubernamentales.

Por otra parte, respecto a la vinculación de las incubadoras con el sector empresarial mexiquense; el análisis de la dimensión institucional señala que aunque se considera preponderante la conexión con este sector, las incubadoras no implantan relaciones formales con empresas establecidas en la región sino únicamente lo hacen con aquellas emergidas desde las

¹¹⁵ Para acreditar el cumplimiento de los recursos otorgados por el Fondo PYME, las incubadoras deben hacer llegar al Organismo Intermedio Coordinador (Fundación E) la documentación referida en el Manual de Procedimientos del Fondo PYME. Dicho manual estipula el monto que se otorgará a las incubadoras como apoyo a los rubros capacitación y consultoría; equipamiento e infraestructura; transferencia de modelos y promoción. Particularmente, puntualiza una serie de elementos que deben cumplir las incubadoras para medir su incidencia en términos de creación de empresas, empleo y aplicación de los recursos. Entre estos indicadores están: número de empleos generados; número de empresas constituidas; la comprobación de la empresa a través de la constancia e inscripción al RFC; recibos de nómina y contratos de los empleados de la empresa incubada; número de empresas con acceso a financiamiento; número de proyectos apoyados y evaluados (Fondo PYME, información a junio 2013).

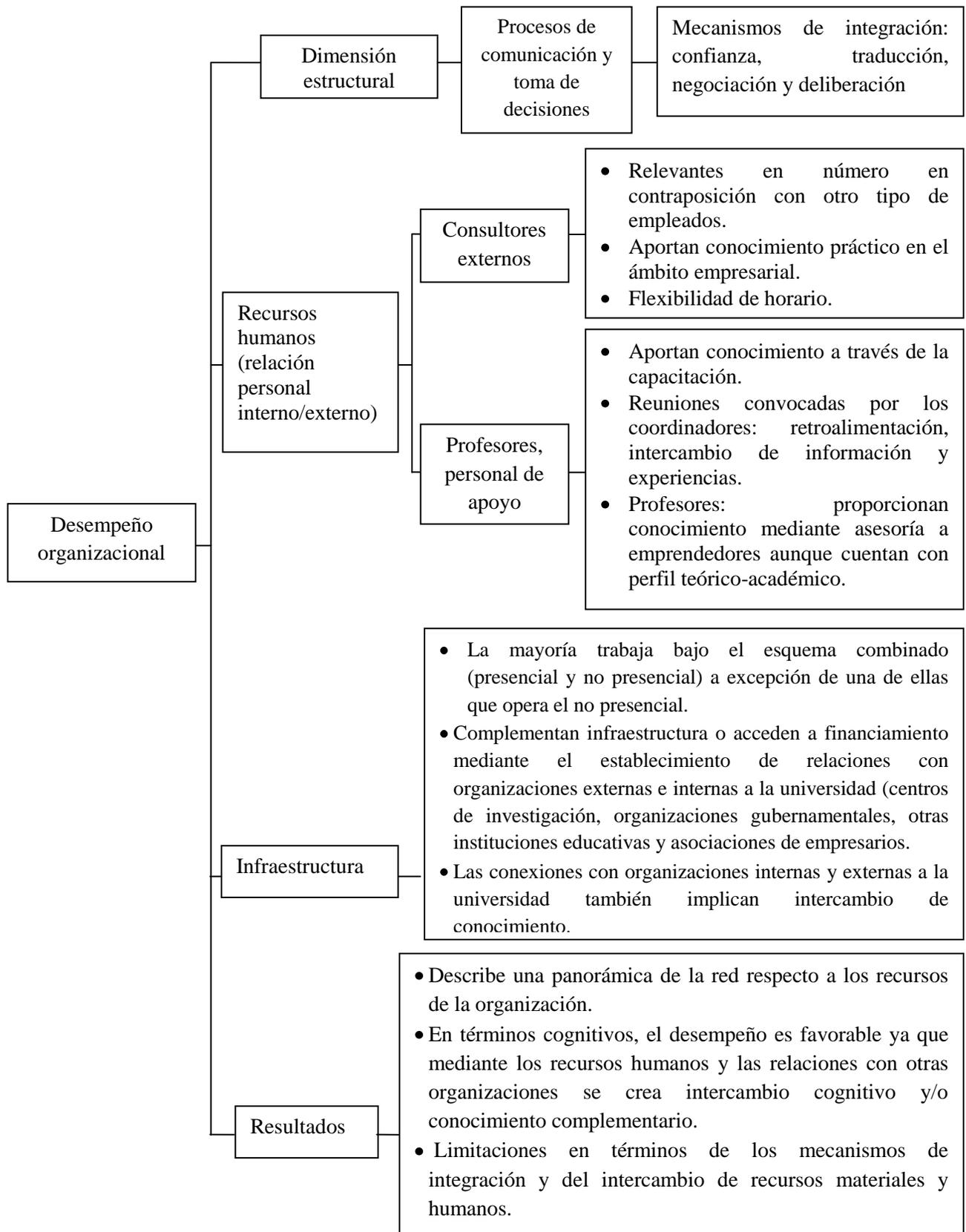
incubadoras de la UAEMex. Esto puede tener repercusiones relevantes para visualizar la importancia de las incubadoras en el ámbito empresarial ya que únicamente evalúan resultados basados en indicadores sobre proyectos incubados; lo cual muestra un panorama inconcluso del alcance de las incubadoras en el contexto productivo. Al respecto, los indicadores empleados para medir la vinculación incubadoras–empresarios/emprendedores se fundamentan en el número de nuevas empresas, los empleos originados por cada una de ellas, la duración promedio de éstas en el mercado y el giro comercial de las empresas recién creadas¹¹⁶.

Dada la parcial conexión con el empresariado mexiquense, el establecimiento y consolidación de relaciones con este sector simbolizan un área de oportunidad fundamental ya que constituye una forma de insertar las empresas incubadas a cadenas productivas regionales. Esto tiene un impacto positivo sobre el desempeño de las incubadoras al otorgar mayor valor agregado a los servicios que ofertan. En este punto, los coordinadores manifiestan que signar convenios de vinculación y elaborar iniciativas conjuntas entre incubadoras y sector empresarial (principalmente, alianzas con fines de desarrollo tecnológico) representan aspectos que deben fortalecerse.

En suma, a partir de la descripción del desempeño organizacional y funcional en las incubadoras de empresas de la UAEMex es posible inferir la existencia de elementos que inciden positivamente sobre el desempeño de las incubadoras de la UAEMex. Concretamente, la pertenencia a la Universidad Autónoma del Estado México otorga respaldo y prestigio institucional. Además, facilita la posibilidad de acceder a infraestructura física y recursos humanos especializados. No obstante, es también observable la presencia de limitaciones sobre los dos tipos de desempeño. Particularmente, rígidos esquemas burocráticos gubernamentales; escaso intercambio de infraestructura y recursos humanos; carencia de personal de tiempo completo dedicado a la incubación y desconocimiento y/o apatía de la comunidad universitaria acerca de la incubación de empresas (figuras 5.2 y 5.3).

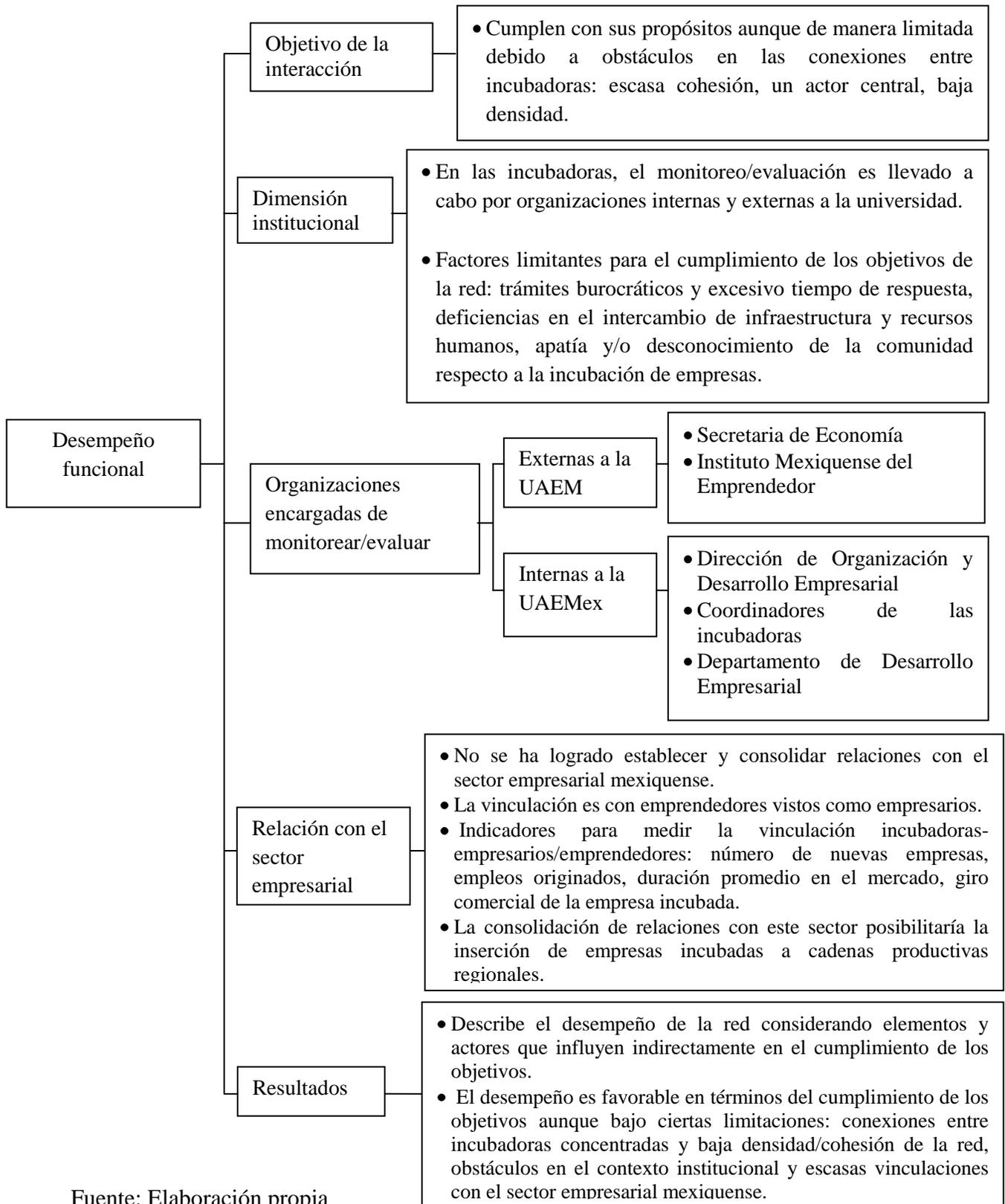
¹¹⁶ Estos indicadores son relevantes no solamente para monitorear internamente el desempeño de las incubadoras sino también su cumplimiento es importante para acceder al financiamiento otorgado por el Fondo PYME de la Secretaría de Economía y los recursos dados por el Instituto Mexiquense del Emprendedor. Además, en el caso particular de las incubadoras objeto de estudio representan aproximaciones útiles para medir su impacto sobre el desarrollo regional mexiquense.

Figura 5.2
Desempeño organizacional en las incubadoras de la UAEMex



Fuente: Elaboración propia

Figura 5.3
Desempeño funcional en las incubadoras de la UAEMex



Fuente: Elaboración propia

5.3.2. Desempeño económico

El análisis de los aspectos precedentes muestra una panorámica de la red en términos del contenido de los vínculos y de las instituciones que influyen directa o indirectamente sobre las interacciones en las incubadoras de la UAEMex; no obstante, el estudio de las redes de conocimiento vistas como precedente para la configuración de espacios regionales de conocimiento implica necesariamente, incorporar el ámbito económico con la finalidad de observar el impacto de las conexiones sobre el desarrollo regional.

Para derivar el desempeño económico de las incubadoras de la UAEMex sobre el territorio mexiquense, el planteamiento central radica en vincular elementos geográficos y económicos. En el contexto geográfico, se propone ubicar espacialmente los municipios que generan mayor valor agregado y personal ocupado¹¹⁷ en actividades agrícolas¹¹⁸, manufactureras¹¹⁹, comercio¹²⁰ y servicios¹²¹. Esta acotación atiende a que los proyectos

¹¹⁷ La selección de las variables valor agregado y personal ocupado atiende a que proporcionan una panorámica en torno a los municipios generadores de “riqueza” y empleo, producto de las actividades económicas seleccionadas (agricultura, manufactura, comercio y servicios). Se infiere que el valor agregado es un indicador adecuado para medir la “riqueza” ya que de acuerdo a su definición, es el “valor de la producción que se añade durante el proceso de trabajo por la actividad creadora y de transformación del personal ocupado, el capital y la organización (factores de la producción), ejercida sobre los materiales que se consumen en la realización de la actividad económica” (Censos Económicos INEGI, 2009). Por su parte, la variable personal ocupado se deduce es un indicador correcto para observar el empleo por municipio ya que comprende tanto al “personal contratado directamente por la razón social como al personal ajeno suministrado por otra razón social, que trabajó para la unidad económica, sujeto a su dirección y control, y que cubrió como mínimo una tercera parte de la jornada laboral de la misma. Puede ser personal de planta o eventual, sean o no remunerados” (Censos Económicos INEGI, 2009).

¹¹⁸ La actividad agrícola involucra el cultivo de diferentes plantas, semillas y frutos, para proveer de alimentos al ser humano o al ganado y de materias primas a la industria (INEGI, 2013).

¹¹⁹ De acuerdo a INEGI (2013), la industria manufacturera es una actividad que transforma materias primas en diferentes artículos para el consumo. Está constituida por empresas desde muy pequeñas (tortillerías, panaderías y molinos, entre otras) hasta grandes conglomerados (armadoras de automóviles, embotelladoras de refrescos, empacadoras de alimentos, laboratorios farmacéuticos) y se clasifica en nueve divisiones de actividad que incluyen productos alimenticios, madera, papel, sustancias químicas, productos de minerales no metálicos e industrias metálicas; por mencionar algunas de ellas.

¹²⁰ Para examinar el valor agregado y personal ocupado de esta actividad en el Estado de México se sumaron los datos de comercio al por menor y al por mayor. El comercio al por menor comprende unidades económicas dedicadas, principalmente a la compra-venta (sin transformación) de bienes de consumo final, para ser vendidos al consumidor final, así como unidades económicas dedicadas solamente a una parte de este proceso. En tanto, el comercio al por mayor se halla conformado por unidades económicas dedicadas principalmente a la transacción de bienes de consumo intermedio (materias primas y suministros empleados en la producción, bienes de capital y bienes de consumo final), para ser vendidos principalmente a otros comercios, distribuidores de fábrica, así como productores de bienes y prestadores de servicios (Encuesta Anual de Comercio INEGI, 2011).

¹²¹ Para los fines contenidos en este apartado, la actividad servicios refiere la agregación de cuatro tipos contabilizados por INEGI: servicios profesionales, científicos y técnicos; servicios educativos; servicios de esparcimiento, culturales, deportivos y otros servicios recreativos; servicios de alojamiento temporal y de

desarrollados por las incubadoras están relacionados con esos sectores productivos. Asimismo, se propone incorporar la localización geográfica del total de las incubadoras en el Estado de México, con énfasis en las pertenecientes a la UAEMex. En el marco del estudio económico se sugiere otorgar importancia a variables relevantes de las incubadoras objeto de estudio como son el número de empleos generados por las empresas incubadas, los planes de negocio finalizados, el tipo de tecnología a la cual se enfocan los proyectos, los servicios que prestan las incubadoras a los emprendedores y el perfil o descripción de los proyectos a incubar.

En este contexto, es importante subrayar la trascendencia del perfil de los proyectos a incubar ya que por una parte, representa un panorama del conocimiento generado y transmitido entre incubadoras y emprendedores; y por otro lado, permite observar si los proyectos en incubación involucran conocimiento especializado indispensable para potenciar desarrollos tecnológicos; o bien, se trata de negocios enfocados a actividades tradicionales cuya aportación es nula o escasa en términos de valor agregado y personal ocupado para la región.

Como punto de partida, es necesario contextualizar el panorama económico en el que se desenvuelve la incubación de empresas mexiquense. Al respecto, debe enfatizarse la trascendencia del Estado de México en el ambiente nacional. En concordancia con el INEGI (2013) la entidad ocupa el segundo lugar en participación al Producto Interno Bruto (PIB) mexicano superado únicamente por el Distrito Federal¹²². Además, ostenta los primeros lugares en actividades relacionadas con la industria manufacturera y el comercio¹²³.

Los hallazgos aludidos por Rangel y Mosiños (2009) corroboran los datos del párrafo antepuesto al subrayar la importancia del Estado para la economía nacional en términos de contribución al PIB, siendo destacables las ramas de la actividad manufacturera, principalmente, las concerniente a la industria automotriz, fibras blandas, confección, plásticos, productos metálicos, equipo eléctrico, productos químicos, estructuras metálicas y tortillerías. No obstante,

preparación de alimentos y bebidas. La acotación a la suma de estas cuatro clases de servicios obedece a que son actividades relacionadas con algunos de los proyectos en incubación.

¹²² Al 2009, el porcentaje de participación del Estado de México al PIB nacional fue de 9.2 por ciento (INEGI, 2013).

¹²³ En relación a la industria manufacturera, el Estado de México es segundo en importancia a nivel nacional por arriba de entidades como Nuevo León y Coahuila. En este sector, una de las actividades más importantes es la vinculada con la producción industrial de alimentos y bebidas, textiles y vestido, papel, imprentas y editoriales, industria químico-farmacéutica y de minerales no metálicos. Referente al sector comercial, el Estado cuenta con 210 mil establecimientos comerciales que equivalen al 13 por ciento del total nacional y tiene asentadas 343 mil industrias manufactureras que superan las que existen en Nuevo León, Coahuila, San Luis Potosí, Querétaro y Aguascalientes que sólo cuentan con 34 mil 346 (SEDECO, 2013).

apuntan que pese a la trascendencia de la economía mexiquense, la región se halla en un proceso de terciarización y declive económico. La terciarización, consecuencia del incremento de actividades como la hotelera, el comercio y los restaurantes sobre la industria y la agricultura, en tanto, la caída económica es el resultado del modelo neoliberal que ha profundizado la brecha tecnológica, así como, resultado de la introducción de nuevas formas de producción basadas en la flexibilidad y polivalencia. Además, el estado mexiquense se ha enfrentado a un proceso acelerado y desordenado de urbanización esencialmente, en la Zona Metropolitana del Valle de México, lo que plantea problemas adicionales (falta de servicios, infraestructura, vivienda y economía basada en la informalidad). Ante esta situación, se propone incentivar el desarrollo por regiones otorgando prioridad a la educación, el ordenamiento territorial y el fomento a la ciencia y la tecnología.

Esta información ofrece una perspectiva general de la economía estatal y los sectores preponderantes, sin embargo, indagar el impacto regional de las incubadoras objeto de estudio requiere investigar cuáles son los municipios con mayor contribución en términos de valor agregado y personal ocupado para las actividades agrícolas, manufactureras, comerciales y de servicios.

A nivel municipal, las actividades agrícolas se concentran esencialmente en las regiones ubicadas en noroeste de la entidad. En personal ocupado dedicado a este sector destacan por orden de importancia: Villa Victoria, Ocoyoacac, Amanalco, Valle de Bravo, Villa del Carbón, Jilotepec, Temascaltepec, Acambay y Santo Tomás; mientras en valor agregado sobresalen: Villa Victoria, Donato Guerra, Amanalco, Ocoyoacac, Valle de Bravo, Temascaltepec, Tenango del Valle, Ocuilán, Coatepec Harinas y Villa Guerrero (figura 5.4).

Respecto al sector manufacturero, el personal ocupado se concentra en 67 municipios, siendo los principales: Atizapán de Zaragoza, Nezahualcóyotl, Naucalpan de Juárez, Toluca, Ecatepec, Cuautitlán Izcalli, San Mateo Atenco, Tlalnepantla de Baz, Tultitlán y Lerma. En valor agregado para ese sector los más importantes son: Cuautitlán Izcalli, Tultitlan, Ecatepec, Atlacomulco, Tlalnepantla, Naucalpan, Toluca, Lerma, La paz y Ocoyoacac (figura 5.5).

La actividad comercial también se centraliza en 67 municipios. En ésta, las posiciones relevantes en personal ocupado las ostentan: Atizapán de Zaragoza, Nezahualcóyotl, Naucalpan, Chimalhuacán, Ecatepec, Cuautitlán Izcalli, Ixtapaluca, Tlalnepantla, Tultitlán y Toluca. En valor

agregado asumen trascendencia: Cuautitlán Izcalli, Tultitlan, Ecatepec, Atizapán de Zaragoza, Tlalnepantla, Naucalpan, Nezahualcóyotl, Toluca, La Paz y Metepec (figura 5.6).

En relación a los servicios, son 67 municipios donde se agrupa el grueso de este sector. En personal ocupado asumen los primeros lugares: Tlalnepantla, Nezahualcóyotl, Naucalpan, Toluca, Atizapán de Zaragoza, Cuautitlán Izcalli, Metepec, Texcoco, Ecatepec y Huixquilucan; en tanto, relativo al valor agregado: Cuautitlán Izcalli, Coacalco, Ecatepec, Atizapán de Zaragoza, Tlalnepantla, Naucalpan, Nezahualcóyotl, Toluca y Metepec (figura 5.7).

De manera agregada, si se considera la sumatoria de las cuatro actividades seleccionadas (agricultura, manufactura, comercio y servicios) en personal ocupado los municipios importantes son: Atizapán de Zaragoza, Nezahualcóyotl, Naucalpan, Chimalhuacán, Cuautitlán Izcalli, Ixtapaluca, Tlalnepantla, Tultitlán y Toluca; mientras en valor agregado son notables: Cuautitlán Izcalli, Tultitlan, Ecatepec, Atizapán, Tlalnepantla, Naucalpan, Nezahualcóyotl, Toluca, Lerma y La Paz. A partir de estos hallazgos, es notable la relevancia económica de los municipios cercanos al Distrito Federal, ya que congregan el grueso del personal ocupado y valor agregado.

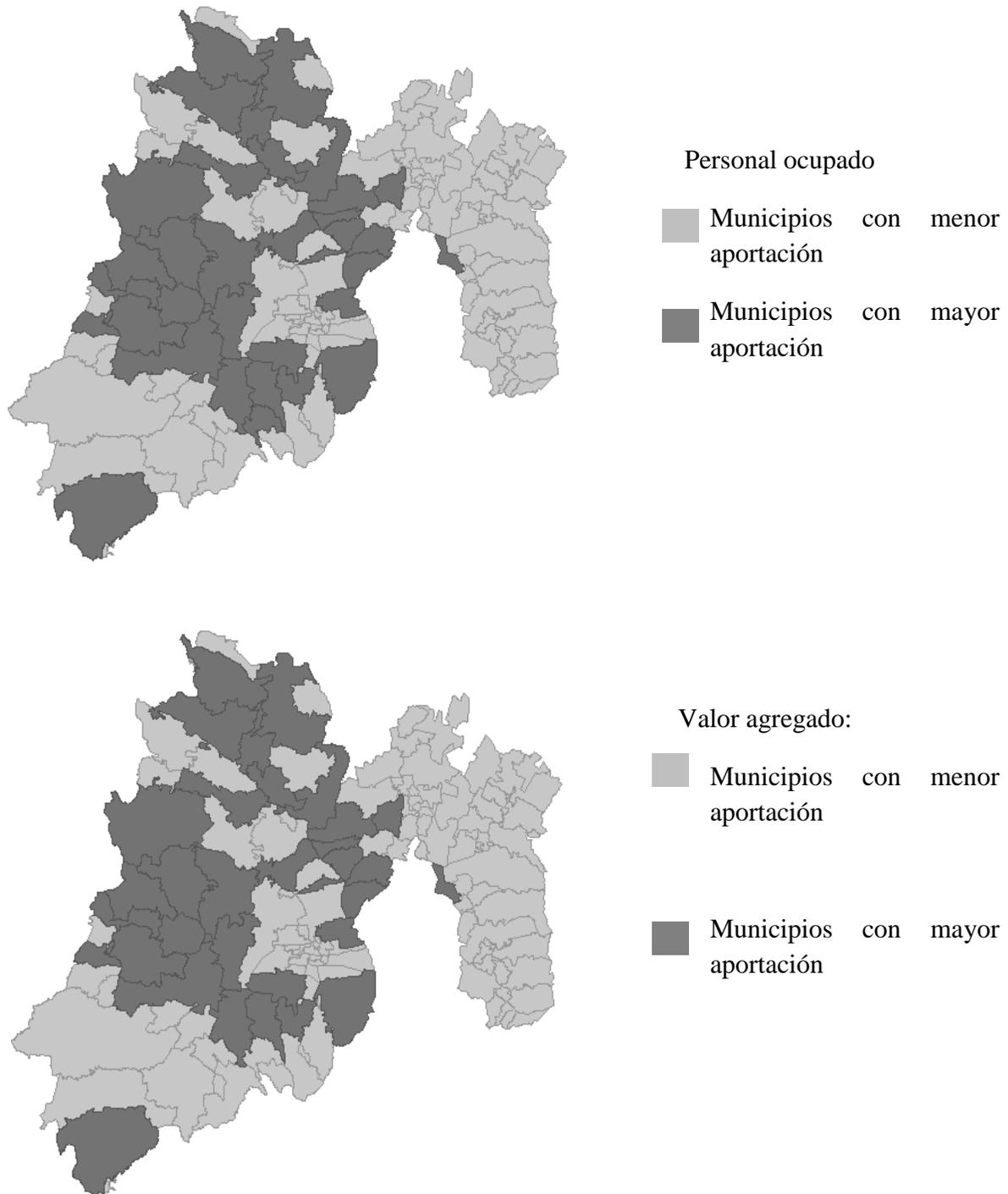
La descripción precedente contextualiza geográficamente el desenvolvimiento económico regional en el cual se hallan insertas las incubadoras de empresas, sin embargo, es obligado complementar estos hallazgos con la ubicación espacial del total de las incubadoras sobre el territorio mexiquense.

En concordancia con los datos proporcionados a junio 2013 por la Secretaría de Desarrollo Económico a través del Instituto Mexiquense de Emprendedor, en el Estado de México se encuentran establecidas 52 incubadoras de empresas pertenecientes a distintas instituciones educativas, gubernamentales y organizaciones sociales. El municipio que ostenta el mayor número es Toluca (7 incubadoras), seguido por Atizapán de Zaragoza (6 incubadoras), Ecatepec (4 incubadoras) y Nezahualcóyotl (3 incubadoras) (Anexo 5).

La segmentación de la incubación de empresas en el Estado atiende a la clasificación de negocios tradicionales, tecnología intermedia y alta tecnología. Las relativas a tecnología intermedia poseen el 65.5 por ciento del total de las incubadoras ubicadas en la entidad; las relacionadas con negocios tradicionales tienen el 26.9; en tanto, las vinculadas con proyectos de alta tecnología asumen el 9.6 (IME, información a junio de 2013).

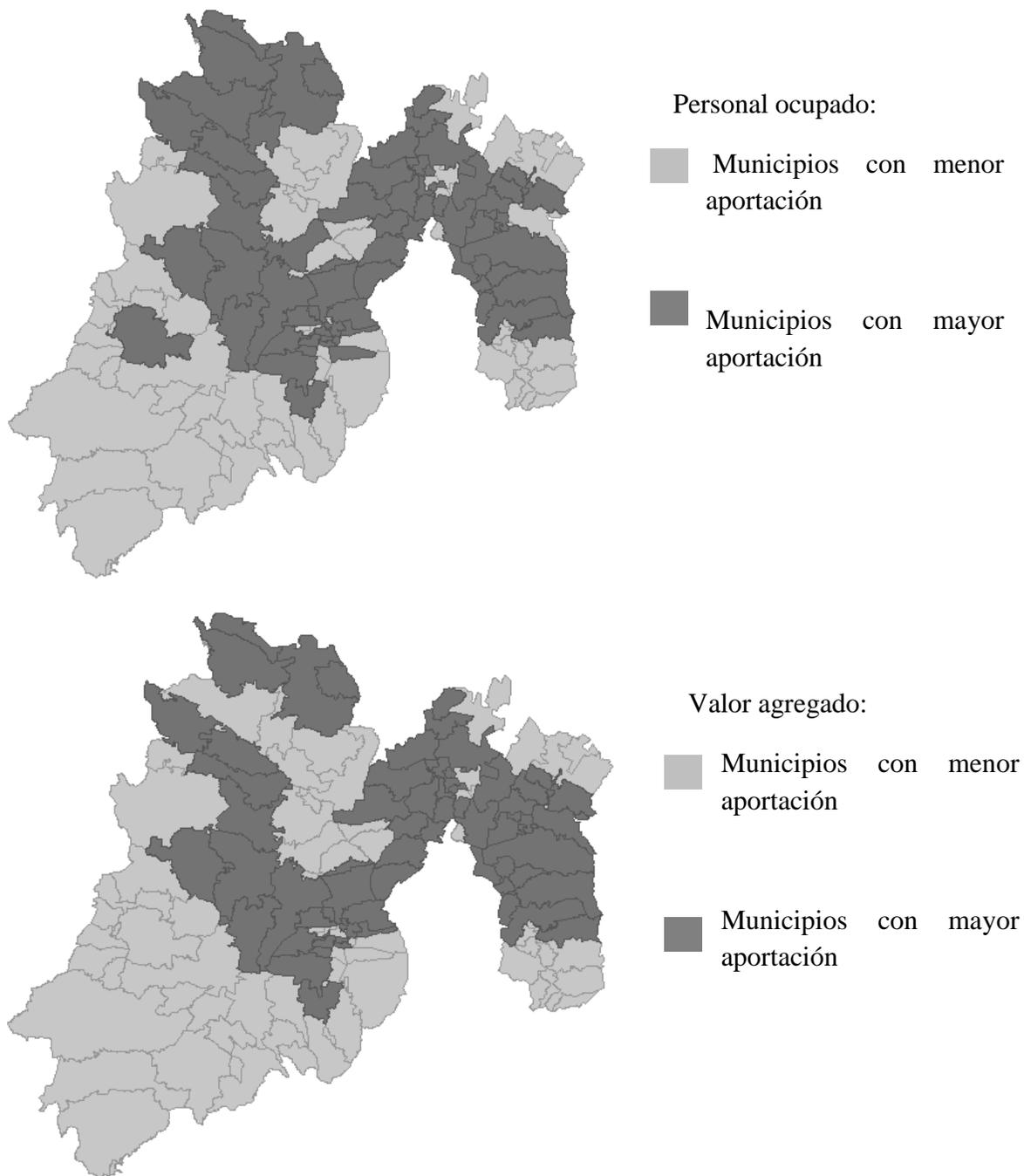
Figura 5.4

Concentración geográfica del personal ocupado y valor agregado para el sector agrícola por municipio, Estado de México



Fuente: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por Censo Económico, 2009

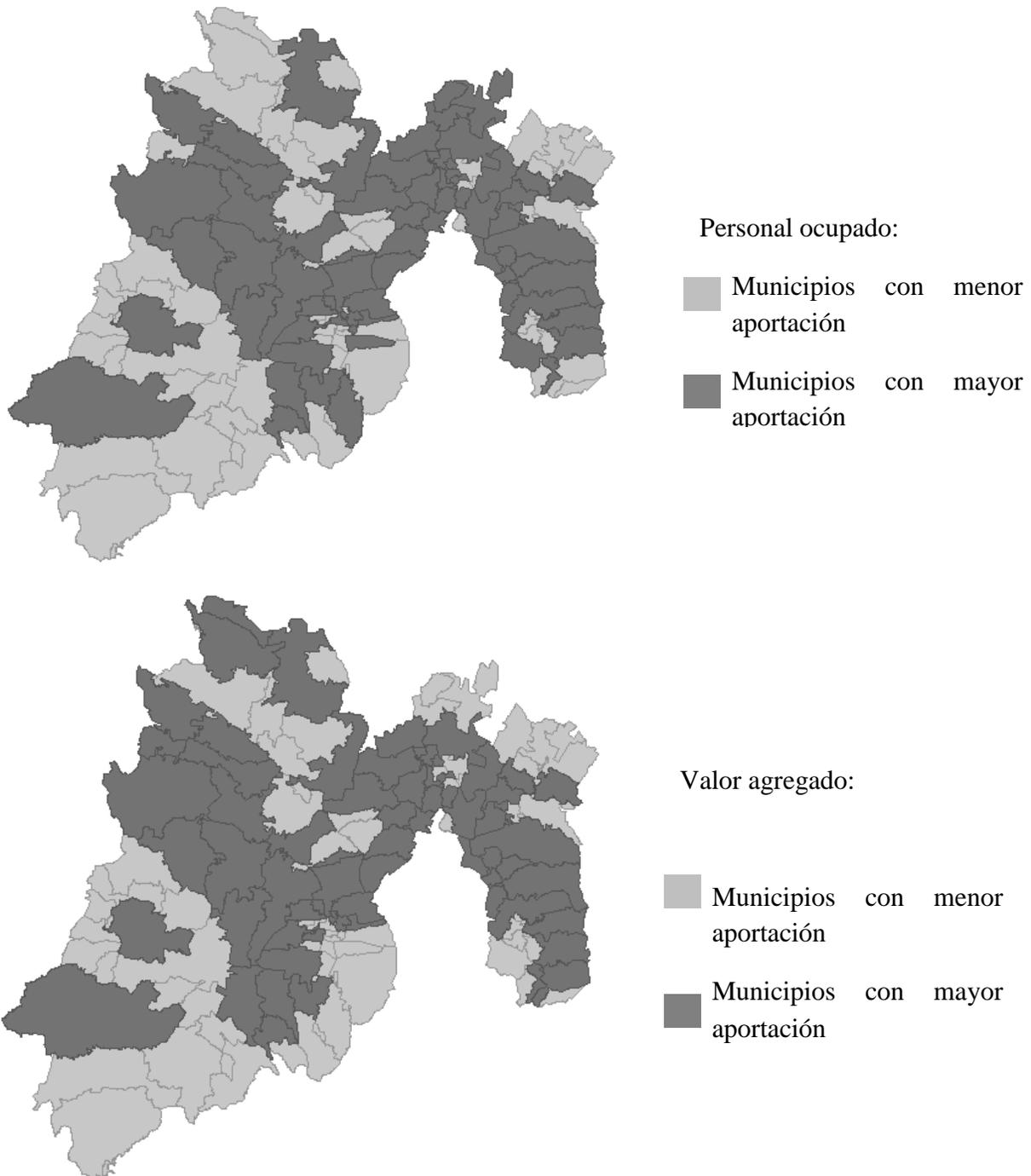
Figura 5.5
Concentración geográfica del personal ocupado y valor agregado para el sector manufacturero por municipio, Estado de México



Fuente: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por Censo Económico, 2009

Figura 5.6

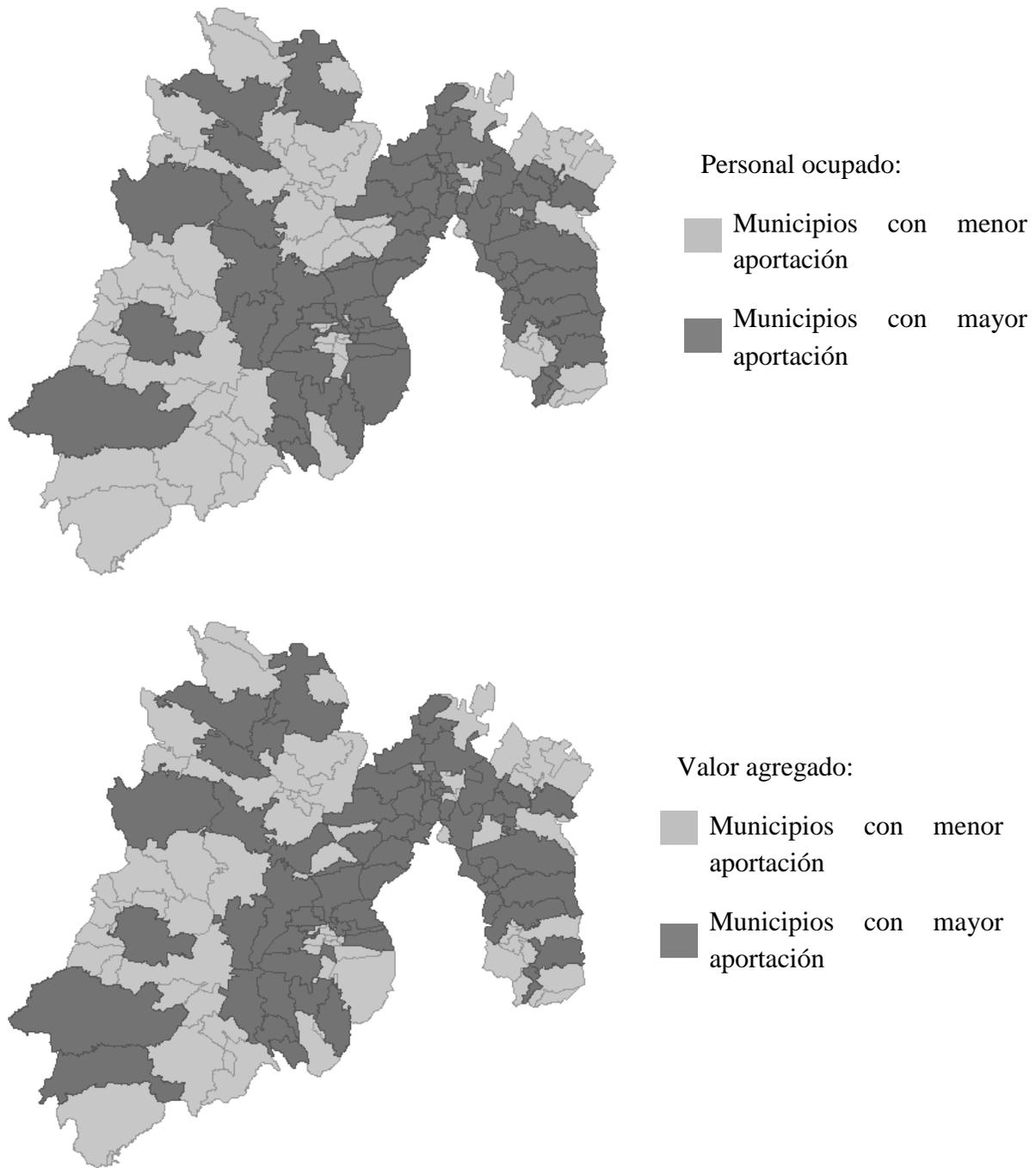
Concentración geográfica del personal ocupado y valor agregado para el comercio por municipio, Estado de México



Fuente: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por Censo Económico, 2009

Figura 5.7

Concentración geográfica del personal ocupado y valor agregado para el sector servicios por municipio, Estado de México



Fuente: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por Censo Económico, 2009

En el ámbito geográfico, la localización de las incubadoras de empresas en los distintos municipios mexiquenses se describe en la figura 5.8. En ésta, es palpable que la mayoría de ellas se agrupa en torno a la zona central mexiquense. Para comprobar esta afirmación se sugiere trazar dos líneas paralelas imaginarias atravesando el Estado y agrupando las áreas donde se localizan las incubadoras. El resultado es una franja o cinturón situado en la parte media de la entidad en sentido este-oeste (o viceversa) en la cual se observa el aglutinamiento significativo de las incubadoras. En esta figura, también sobresale la ubicación de aquellos municipios en los que están establecidas las incubadoras de empresas de la UAEMex, etiquetados por su nombre y resaltados en color rojo-carmín.

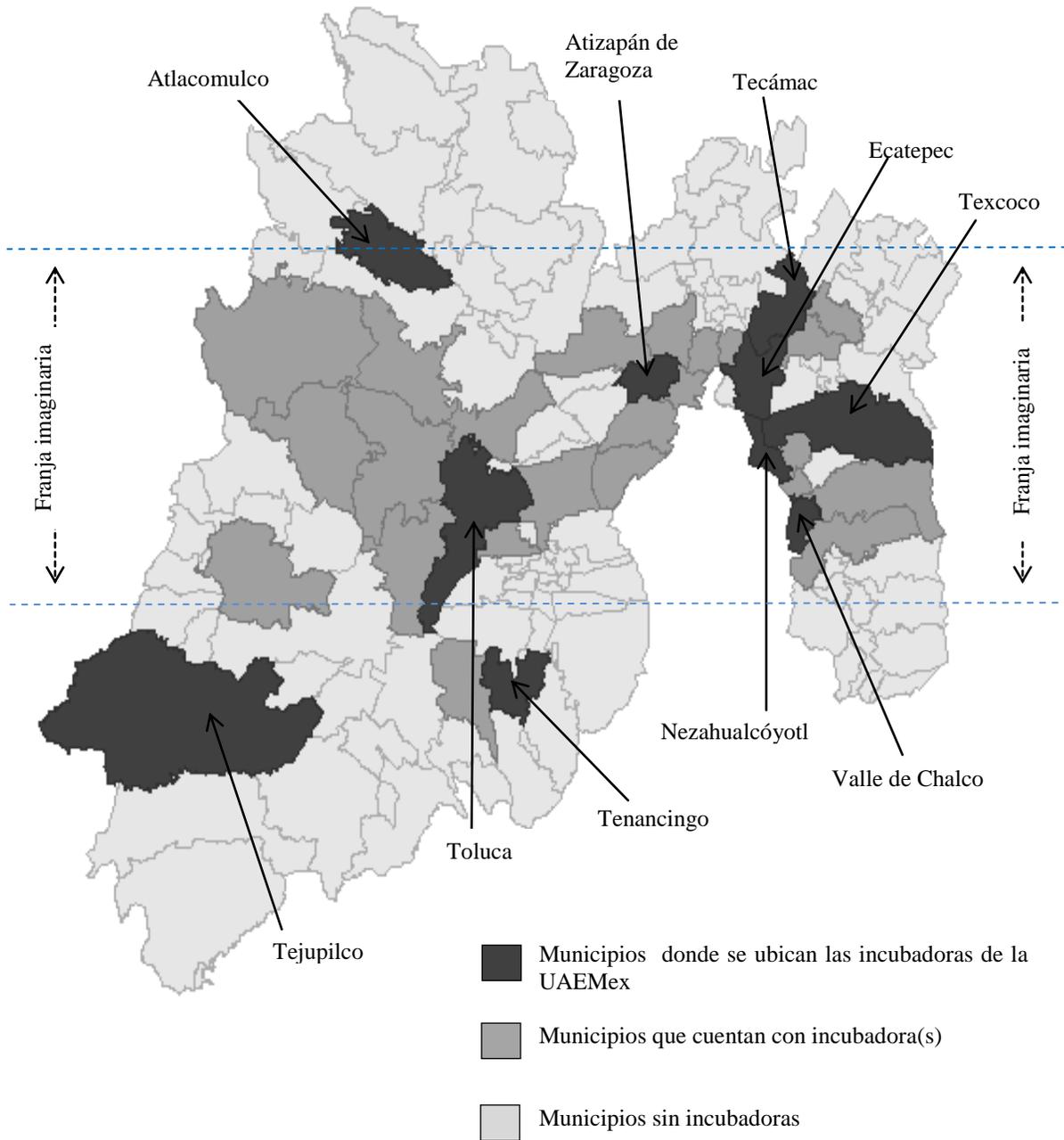
Dados los elementos precedentes, es posible inferir que la incubación de empresas está relacionada con la situación geográfica debido a que la mayor parte de las incubadoras se encuentran ubicadas en torno a áreas económicas importantes como Toluca y el Distrito Federal. Asimismo, considerando la aportación municipal al valor agregado y personal ocupado, es notable que algunas incubadoras se localizan en zonas cuya contribución es económicamente fundamental; tal es el caso de las incubadoras de la UAEMex asentadas en Atizapán de Zaragoza, Nezahualcóyotl, Toluca y Ecatepec.

Visualizar de manera conjunta el valor agregado, el personal ocupado por municipio, así como la localización de las incubadoras en territorio mexiquense proporciona un panorama de las zonas relevantes para el Estado y en el caso de las incubadoras de la UAEMex, muestra que algunas se insertan en áreas estratégicas; sin embargo, a pesar de estos hallazgos aún no es posible determinar si las incubadoras objeto de estudio generan impacto sobre la economía regional ya que para ello, no solamente es preponderante el análisis geográfico sino también el estudio de variables como el número de empresas en incubación, los proyectos finalizados, los servicios que ofertan las incubadoras al emprendedor, la cuantía de empleos que generan y el perfil o descripción de los proyectos que atienden.

Con la finalidad de investigar el comportamiento de estas variables, se obtuvieron datos correspondientes al periodo 2009-2012; con excepción del número de empleos creados y la descripción o perfil de los proyectos atendidos por las incubadoras de la UAEMex ya que en estos dos aspectos, por motivos de confidencialidad únicamente fue posible allegarse de datos para los tres primeros trimestres del año 2011.

Figura 5.8

Distribución geográfica de las incubadoras de empresas en el Estado de México, 2013



Fuente: Elaboración propia con datos del Instituto Mexiquense del Emprendedor (información a junio de 2013)

En el marco de los proyectos o empresas en incubación, la información indica que numéricamente casi han sido duplicados al pasar de 503 en el año 2009 a 931, en 2012; lo que significa en términos porcentuales una variación de 85 por ciento. Asimismo, las incubadoras con mayor cuantía de empresas atendidas, en promedio, fueron Incubask y Toluca (Anexo 7).

Respecto a los proyectos terminados, estos incrementaron en más del doble durante los cuatro años comprendidos entre 2009 y 2012, pasando de 90 a 182; lo que porcentualmente representa una variación de 102.22 por ciento. En promedio, las incubadoras que finalizaron más proyectos fueron Atlacomulco y CAPYME (Anexo 8).

Relativo a los servicios de tutorías, consultorías y asesorías¹²⁴; la tendencia es creciente. Durante el año 2009 se otorgaron 7209; mientras en 2012, fueron 8512. Esto expresa una variación del 18 por ciento. En promedio, el conjunto de incubadoras proporcionó 32,317 servicios; siendo las incubadoras Aeroespacial (Geografía) y Atlacomulco las que prestaron el mayor número de ellos (Anexo 9).

La descripción antepuesta muestra una tendencia incremental para el número de empresas atendidas; los proyectos finalizados y los servicios de tutorías, asesorías y consultorías. Estos indicadores pueden contrastarse con la finalidad de observar cuál de ellos ha tenido el mayor peso o importancia en las incubadoras¹²⁵.

De manera conjunta, los indicadores relativos a los proyectos en incubación, planes finalizados, consultorías, tutorías y asesorías para el periodo 2009 – 2012, se muestran en la figura 5.9. En ésta se observa que los servicios de asesoría, consultoría y tutorías superan con

¹²⁴ Es relevante señalar que en concordancia con los Anuarios Estadísticos de la UAEMex, las incubadoras contabilizan globalmente el número de asesorías, consultorías y tutorías; no obstante, es pertinente puntualizar que estos conceptos son diferentes. Las asesorías representan una orientación a los emprendedores que lo solicitan para la resolución o análisis de situaciones empresariales específicas. Las consultorías constituyen un servicio prestado por uno o más especialistas independientes a la Universidad quienes proporcionan a los emprendedores un diagnóstico integral y un conjunto de recomendaciones respecto a procedimientos o métodos de trabajo; en tanto, las tutorías son servicios más amplios en comparación con los dos precedentes, ya que involucran un tutor de negocios que guía al emprendedor desde el inicio hasta la culminación del proyecto bajo los lineamientos de los modelos de incubación de empresas de la UAEMex y SBDC (Gaceta Universitaria UAEMex, 2013).

¹²⁵ Contraponer la información relacionada con los proyectos incubados, los finalizados y las tutorías, asesorías y consultorías requiere en primera instancia, enfatizar la divergencia conceptual entre estos aspectos. Al respecto, una empresa o proyecto en incubación discrepa de uno terminado, ya que el primero se encuentra en las etapas de pre-incubación e incubación; en tanto, el segundo está vinculado con la fase de post-incubación. En otras palabras, los proyectos o empresas en incubación se encuentran en los períodos de elaboración de planes de negocios y otorgamiento de consultorías, asesorías o tutorías por parte de las incubadoras; en tanto, los finalizados refieren al nacimiento de nuevas empresas cuyo funcionamiento no necesariamente depende de la incubadora aunque si bien, éstas continúan apoyando y monitoreando el desempeño de la negocio recién creado (Gaceta Universitaria UAEMex, 2013).

creces a la cuantía de proyectos en incubación y finalizados. Para ejemplificar este argumento, considérese la incubadora Toluca que aunque durante los años 2009 a 2012 incrementó el número de proyectos en incubación y terminados, éstos representaron una menor proporción en comparación al suministró de asesorías, consultorías y tutorías (particularmente, en el año 2011). Este mismo patrón es observable para el resto de las incubadoras de la UAEMex.

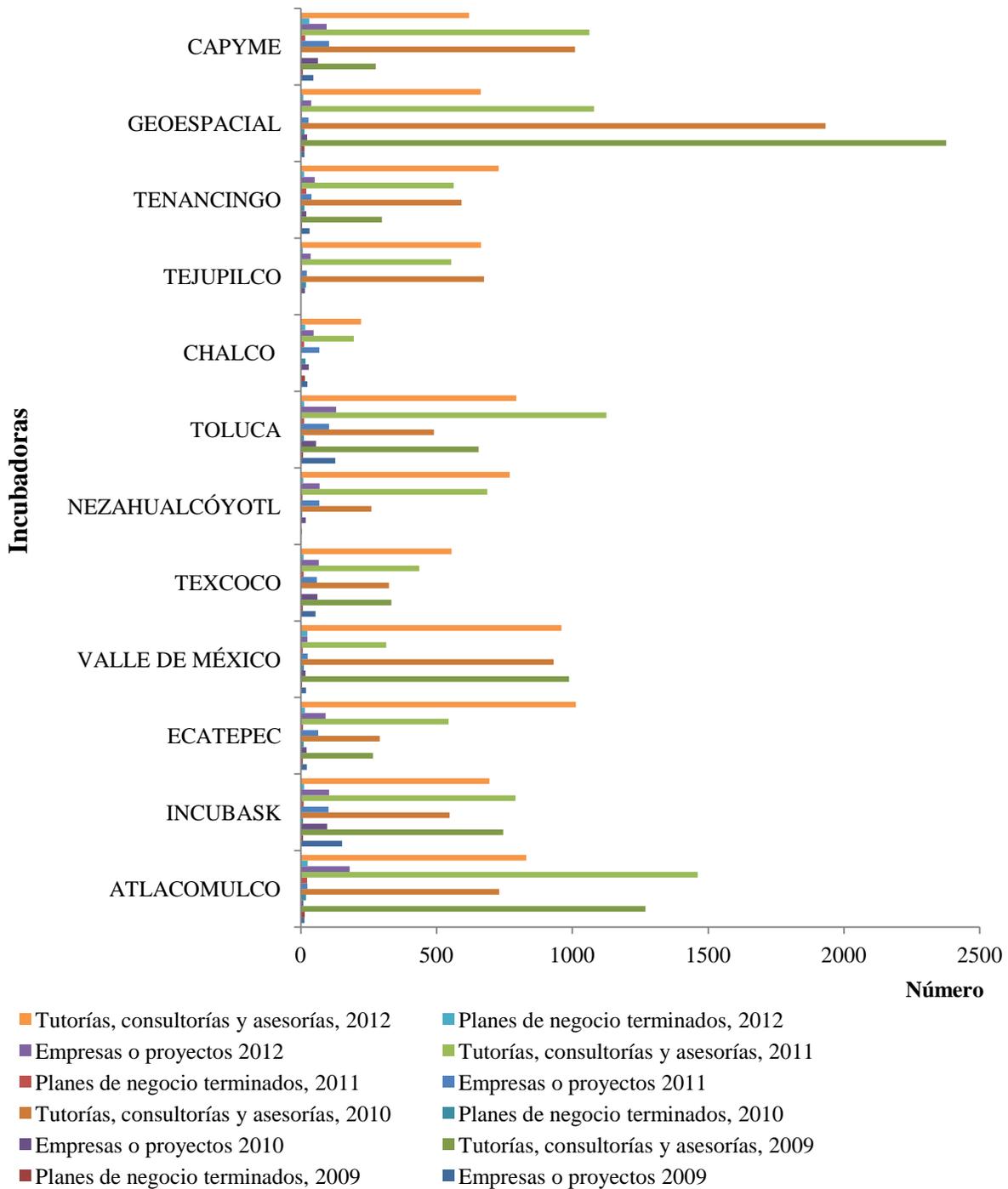
La contrastación aludida anteriormente permite deducir la inexistencia de una relación proporcional en el aumento del número de empresas en incubación, los proyectos finalizados y la cantidad de asesorías, consultorías y tutorías. Aunque no se conocen con certeza las razones de esta circunstancia puede inferirse que probablemente los emprendedores están más interesados en recibir asesorías o consultorías sobre un aspecto específico de su empresa que en llevar a cabo un proyecto de incubación completo. Asimismo, es posible que pierdan o muestren escaso interés en iniciar un negocio bajo los lineamientos establecidos por el modelo de incubación UAEMex debido al compromiso, la responsabilidad y el tiempo que representa.

En el ámbito del conocimiento, este crecimiento no proporcional en las variables de incubación puede interpretarse como un proceso incompleto en la creación y transmisión cognitiva entre incubadoras y emprendedores. Esto significa que aunque mediante las consultorías y asesorías se otorga al emprendedor conocimiento empresarial, éste se enfoca a áreas particulares y omite otras relevantes, por ejemplo, el conocimiento y habilidades necesarias para introducir exitosamente una empresa incubada al mercado. Asimismo, económicamente por sí solas las asesorías y consultorías carecen de trascendencia en la creación de empresas, empleos y nuevos productos; ya que estos se originan de los planes de negocio concluidos e insertados con éxito en el mercado.

Respecto a la creación de empleo, si bien, con los datos disponibles para los tres primeros trimestres de 2011 resulta inviable establecer derivaciones tendenciales, es factible deducir cuál es la incubadora que genera más empleos y en qué municipio está ubicada. En conjunto, las incubadoras originaron en promedio 184 nuevos empleos; destacando por orden de importancia: CAPYME, Incubask, Toluca, Ecatepec, Geoespacial, Texcoco, Valle de Chalco, Tenancingo, Atlcomulco, Valle de México, Tejupilco y Nezahualcóyotl (Anexo 10). El municipio de Toluca es donde se produce la mayor creación de empleo emanado de la incubación debido a que las tres incubadoras situadas en éste (CAPYME, Toluca y Geografía) ocupan posiciones relevantes para el grupo de incubadoras.

Figura 5.9

**Empresas incubadas, proyectos finalizados, asesorías, consultorías y tutorías.
Incubadoras de empresas de la UAEMex, 2009-2012**



Fuente: Elaboración propia a partir de Anuarios Estadísticos UAEMex, varios años

La explicación de las variables antepuestas muestra un segmento del desempeño económico de las incubadoras de empresas de la UAEMex, sin embargo, para completar esta panorámica se propone incorporar la descripción o perfil de los proyectos en incubación, mismo que involucra el tipo de tecnología, el sector productivo y la descripción comercial de dichos planes de empresa. Ésto contextualiza el entorno no solamente en términos de empleo, asesorías, consultorías, tutorías, empresas en incubación y terminadas, sino además permite observar el potencial de los proyectos incubados para insertarse en actividades productivas importantes regionalmente que pueden requerir cierto componente tecnológico o bien, se trata de planes que aunque representan el inicio de nuevas empresas y empleos, el giro comercial es marginal o intrascendente en aportación tecnológica y de valor agregado.

Al respecto, el cuadro 5.3 condensa la información disponible, expresada en porcentaje, del tipo de tecnología, el sector productivo de los proyectos de empresa, si éstos han sido finalizados o aún se hallan en proceso de incubación, así como también puntualiza si los emprendedores de estos planes de negocios pertenecen o no a la comunidad de la UAEMex.

En relación al tipo de tecnología, las incubadoras objeto de estudio atienden proyectos vinculados con negocios tradicionales, de tecnología intermedia y alta tecnología. El mayor porcentaje se observa en planes de negocio ligados con sectores tradicionales e intermedios. En negocios tradicionales, las incubadoras Tenancingo, Ecatepec y Tejupilco son preponderantes ya que más del cincuenta por ciento de sus proyectos se relaciona con este tipo de empresas. En tecnología intermedia, son importantes las incubadoras Nezahualcoyótl, Texcoco y Valle de Chalco; mientras en alta tecnología, la incubadora Geoespacial es fundamental debido a que el 100 por ciento de sus planes de empresa se hallan en esta categorización.

Concerniente al sector productivo, las empresas en incubación principalmente se enfocan a actividades agrícolas, manufactureras, comerciales y de servicios. En promedio, las incubadoras de la UAEMex atendieron un mayor número de planes de negocios del sector servicios, seguidos por proyectos manufactureros, comerciales y en menor medida, proporcionaron incubación a empresas vinculadas con actividades agrícolas. De este grupo, únicamente el 12.5 por ciento representan planes de negocios terminados; mientras el resto se hallan en proceso de incubación. Asimismo, la mayoría simboliza iniciativas provenientes de emprendedores no universitarios ya que la comunidad de la UAEMex solamente participa con el 22 por ciento del conjunto.

Cuadro 5.3
Proyectos en las incubadoras de empresas de la UAEMex por tipo de tecnología, sector productivo, planes de negocios terminados y participantes,
2011
(porcentaje)

Incubadora	Tipo de tecnología			Sector productivo				Planes de negocio terminados		Participantes	
	Tradicional	Tecnología intermedia	Alta tecnología	Agrícola	Industria manufacturera	Comercio	Servicios	No	Si	Unviersitario	No Universitario
Atlacomulco	47.4	52.6	0.0	5.3	63.2	15.8	15.7	79.0	21.0	5.3	94.7
CAPYME	43.2	55.8	1.0	7.4	28.4	24.2	40.0	88.4	11.6	7.4	92.6
Ecatepec	82.3	17.7	0.0	0.0	49.5	10.4	40.6	92.7	7.3	12.5	87.5
Geoespacial	0.0	0.0	100	0.0	33.3	0.0	66.7	92.3	7.7	35.9	64.1
Incubask	38.0	35.5	26.5	0.8	38.7	7.3	53.2	116.0	8.0	6.0	118.0
Nezahualcóyotl	0.0	100.0	0.0	1.2	29.0	25.7	44.1	93.0	7.0	9.3	90.7
Tejupilco	60.0	40.0	0.0	13.3	6.7	20.0	60.0	86.7	13.3	40.0	60.0
Tenancingo	90.4	9.6	0.0	16.4	13.7	31.5	38.4	86.3	13.7	27.4	72.6
Texcoco	3.4	96.6	0.0	7.7	24.7	7.9	59.5	93.3	6.7	36.0	64.0
Toluca	50.0	45.6	4.4	10.1	29.0	15.2	45.7	94.2	5.8	39.9	60.1
Valle de Chalco	13.9	86.1	0.0	0.0	61.1	0.0	38.9	94.4	5.6	44.4	55.6
Valle de México	100.0	0.0	0.0	0.0	16.7	66.7	16.6	58.3	41.7	0.0	100
Promedio	44.0	44.9	10.9	5.1	32.83	18.7	43.2	89.5	12.5	22.0	79.9

Fuente. Elaboración propia a partir de datos proporcionados por el Departamento de Desarrollo Empresarial, UAEMex

De la información anterior es posible inferir cuatro aspectos. En primer término, es probable que el conocimiento transmitido por medio de la relación entre incubadoras de la UAEMex y emprendedores no sea altamente especializado y aunque la Universidad cuenta capacidades y recursos cognitivos (expertos docentes, investigadores, laboratorios) que posibilitan crear empresas con componentes de innovación, la prestación de servicios fundamentalmente a negocios tradicionales y de tecnología intermedia no involucra necesariamente la utilización del potencial cognitivo universitario. En segundo término, es notable que más del ochenta por ciento de los proyectos constituyen planes de negocio no concluidos, esto como se señaló en líneas precedentes repercute económicamente sobre la creación de empresas y empleos. En tercer término, dado que se trata de incubadoras universitarias sería de esperarse una mayor participación de la comunidad perteneciente a la Universidad, sin embargo, sucede lo contrario debido a que casi el 80 por ciento de los planes de negocio corresponden a emprendedores no universitarios. Tal observación corrobora una de las problemáticas aludidas por los Coordinadores en relación a la falta de interés y/o desconocimiento de los universitarios respecto a la incubación de empresas. Finalmente, el cuarto aspecto puntualiza que la mayoría de los proyectos se enfocan al sector servicios; no obstante, es importante indagar si estos negocios se hallan acordes con las necesidades de la región donde se ubican.

Así, potencializar el desarrollo mediante la creación de empresas derivadas de la incubación requiere no solamente llevar a cabo una idea de negocio emergida del emprendedor sino también es indispensable investigar si la creación de este nuevo proyecto es congruente con el entorno o sectores económicos regionalmente preponderantes. En otras palabras, el impacto económico de la incubación debe analizarse no únicamente en el ámbito de la creación de empresas y empleo ya las incubadoras poseen recursos y capacidades para detonar el intercambio de conocimiento e incentivar a partir de ello, el emprendimiento en negocios que requieren capital educativo, tecnológico y de recursos humanos especializados cuya trascendencia es económicamente importante en términos de innovación y valor agregado. Para observar esta panorámica en las incubadoras de la UAEMex se sugiere completar el análisis anterior con la descripción comercial de los proyectos.

De la información correspondiente a la descripción de los planes de negocio para los tres primeros trimestres del año 2011 (Anexo 11), es notable que las incubadoras de la UAEMex en

conjunto, atienden negocios que no implican desarrollos tecnológicos o conocimientos especiales, tal es el caso de empresas como gimnasios, papelerías, tiendas de regalos, servicios computacionales, cafeterías, restaurantes, carnicerías, talleres de costura; entre otras. Sin embargo, también es destacable la prestación de servicios a proyectos tecnológicos, particularmente observables en las incubadoras Incubask y Geoespacial.

Con la finalidad de ampliar este enfoque es factible contrastar los datos sobre la descripción de los planes de negocios con su posible aportación al valor agregado y personal ocupado en los municipios donde se ubican las incubadoras para los sectores agrícola, manufacturero, comercial y servicios. Tal propuesta muestra una perspectiva de los proyectos de negocio y su enlace con las actividades municipalmente relevantes.

En este contexto, el municipio de Atlacomulco es importante en aporte estatal al valor agregado en el sector manufacturero. Contraponiendo esta observación con los planes de empresa de la incubadora Atlacomulco es notable que su contribución es marginal tanto en valor agregado como en personal ocupado ya que atiende proyectos ligados con la manufactura de artesanías de ixtle, elaboración de joyería, dulces tradicionales y bordados artesanales.

Relativo al municipio de Toluca, adquiere relevancia en personal ocupado y valor agregado para las actividades manufactureras, comerciales y de servicios. En esta localidad se encuentran situadas tres incubadoras: CAPYME, Toluca y Geoespacial.

En la manufactura, las incubadoras aludidas atienden empresas que podrían impactar sobre el valor agregado debido a que implican tecnología y conocimientos especializados, este es el caso de proyectos vinculados con la transformación de desechos industriales, la manufactura de generadores eléctricos con energía eólica, el desarrollo de productos de nanotecnología; entre otros. No obstante, particularmente Toluca y CAPYME también prestan servicios a planes con insuficiente creación de empleo y valor agregado manufacturero como la elaboración de material didáctico, productos de repostería, fabricación de muebles, elaboración de artesanías; producción de helados y paletas y confección de ropa.

En actividades comerciales, estas incubadoras cuentan con proyectos tecnológicos pero asimismo con negocios como taquerías, restaurantes, venta de carne, farmacia y productos de limpieza. Estos últimos pueden tener cierta incidencia positiva en la creación de empleo, empero, no en contribución al valor agregado.

En el sector servicios, la incubadora Geoespacial atiende planes de empresa que envuelven conocimientos especializados, tal es el caso de consultorías para el desarrollo de habilidades cibernéticas, diseño de sistemas de filtración y diseños de tabletas electrónicas; en tanto, CAPYME y Toluca apoyan la creación de empresas menos especializadas como cibercafés, viajes turísticos, estéticas y consultorías administrativas.

Respecto al municipio de Ecatepec, los sectores manufacturero, comercial y de servicios son importantes en contribución estatal al valor agregado y personal ocupado. La incubadora de la UAEMex localizada en este municipio acoge empresas relacionadas con estos sectores económicos. En particular, los proyectos manufactureros describen actividades con escasa derrama cognitiva y tecnológica ya que no requieren destrezas especiales para llevarse a cabo, por ejemplo, la elaboración de sabanas y edredones, la fabricación de tortillas de nopal y de harina, el bordado de manteles, la producción de bolsas y la confección de lencería. Este comportamiento también es observable en el comercio dado que se trata de empresas como taquerías, pastelería, fuente de sodas, venta de artículos de limpieza, comercialización de carne de res, farmacia y venta de pintura. En servicios, se encuentran negocios con cierto grado de conocimiento especializado aunque no representan innovaciones tecnológicas para generar valor agregado, este es el caso de diseño de páginas web, acupuntura, soporte técnico a equipos de cómputo, instalación de hortalizas hidropónicas y clínica de rehabilitación.

Por su parte, el municipio de Tecámac no ostenta una de las primeras diez posiciones en aportación estatal al valor agregado y personal ocupado en los sectores agrícola, manufacturero, comercio y servicios; sin embargo, la incubadora Incubask ubicada en esta localidad es fundamental para la actividad de incubación ya que además del perfil de sus proyectos, es pionera en utilización y transferencia del modelo Incubask cuyos lineamientos y procesos han sido autorizados por la Secretaría de Economía para ser aplicables en otras incubadoras tanto internas como externas a la Universidad Autónoma del Estado de México.

El perfil general de los proyectos en Incubask para las actividades agrícolas, manufactureras, comerciales y de servicios, presenta particularidades mixtas ya que por una parte, se incuban empresas dedicadas a la producción de hongo tricolor para fertilizantes orgánicos; la comercialización de refacciones para helicópteros y aeronaves; los servicios automatizados para limpieza de ventanas utilizando la demótica y la fabricación de sistemas de

medición y precisión; entre otros, que constituyen planes de negocio que requieren utilizar capacidades tecnológicas y cognitivas especiales. En tanto, la maquila de bordados, la fabricación de ropa para niña, la elaboración artesanal de libretas y los servicios de jardines para eventos simbolizan empresas que no precisan recursos especializados aunque si bien, pueden contribuir a la generación de empleos.

Concerniente al municipio de Nezahualcóyotl, la industria manufacturera es importante en personal ocupado; mientras el comercio y los servicios son trascendentales en la producción de valor agregado y personal ocupado. En el contexto de la manufactura, las empresas atendidas por la incubadora de la UAEMex situada en esta localidad refieren a la producción de dulces tradicionales, gelatina artesanal, elaboración de artículos de piel y artesanías. Para el sector comercio, los negocios en incubación son relativos a papelerías, distribuidoras de café, venta de artículos para el cuidado personal, productos para diabéticos y comercialización de distintos tipos de alimentos; mientras en el sector servicios, se hallan restaurantes, talleres culturales, servicio de banquetes, gimnasio, cafeterías, diseño y publicidad. En conjunto, estos planes de empresa no son sustancialmente relevantes en la generación de valor agregado y personal ocupado debido a que corresponden a negocios cuyo funcionamiento no demanda conocimiento especial, recursos tecnológicos y absorción considerable de trabajadores.

Inherente al municipio de Tejupilco, no figura entre los diez primeros en aportación estatal al valor agregado y personal ocupado en ninguno de los sectores considerados. Sin embargo, es probable que la incubadora de la UAEMex situada en esa entidad atienda más a necesidades geográficas que económicas debido a que en esa zona se localiza un campus de la Universidad y además es la única incubadora hallada al suroeste del Estado y por tanto, tiene la posibilidad de atraer emprendedores provenientes de esa área geográfica.

La incubadora Tejupilco presta apoyo a proyectos agrícolas, manufactureros, comerciales y de servicios. En los agrícolas, se encuentra la producción y comercialización de aguacate y pollo; en la manufactura, la elaboración de café orgánico; en comercio, venta de autopartes, accesorios automotrices y refacciones y; en servicios, empresas de cuidados médicos, salud, turismo rural, software y activación física. De este grupo de empresas en incubación es palpable

el escaso impacto en términos de valor agregado aunque podrían representar generación de empleos pero no en una cuantía importante.

Por su parte, el municipio de Tenancingo no ostenta una de las primeras diez posiciones en contribución estatal al valor agregado y personal ocupado para los sectores seleccionados. En términos de incubación, este caso es similar al observado en Tejupilco dado que posiblemente la decisión de establecer una incubadora en esta zona atiende a estrategias geográficas y de fomento al emprendimiento.

Los proyectos en la incubadora Tenancingo para el sector agrícola se relacionan con la producción de abono orgánico por medio de lombrices, un huerto biointensivo donde se realicen compostas, la recuperación de suelos agrícolas con técnicas de producción ecológicas y el cultivo de fresas. En el ámbito de las actividades manufactureras, se incuban empresas vinculadas con la elaboración de obispo; productos de nopal, artículos para calzado, fabricación de muebles, ropa y artículos de limpieza. En el sector comercio, el procesamiento de desechos inorgánicos, la venta de artesanías, artículos deportivos y la comercialización de calentadores solares. En los servicios, se encuentran salones de fiestas, servicio automotriz, recorridos turísticos, centros recreativos, panadería, clases de natación y lavado de autos. De este grupo de planes de empresas, puede deducirse que la mayoría versa sobre negocios de corte tradicional con nula o marginal relevancia para la creación de valor agregado; sin embargo, aquellas empresas turísticas y del sector agrícola pueden tener algún impacto en la creación de empleos ya que es posible relacionarlos con la floricultura y con el ambiente cultural e histórico de la región¹²⁶.

El municipio de Atizapán asume un lugar importante en contribución estatal al personal ocupado de la industria manufacturera, así como en valor agregado y personal ocupado para los sectores comerciales y de servicios. La incubadora de la UAEMex localizada en esta área atiende emprendedores con ideas de negocio en los ámbitos manufacturero, comercial y de servicios. En la industria manufacturera, se trata de proyectos de elaboración de helados, tortillas, fabricación de cajas de cartón y reciclado de productos de plástico. En el comercio, venta de productos para fiesta, artículos del hogar y tienda de abarrotes; mientras en servicios, la renta de bonsái para

¹²⁶ Tenancingo se caracteriza por desarrollar la floricultura como actividad económica relevante. La producción de rosas, tulipanes, crisantemos, gladiolas, gerberas y claveles, entre otras; se exporta a países como Holanda, Francia y Estados Unidos. En el contexto turístico, los principales atractivos son la visita a invernaderos, el mercado de las flores, el monumento a Cristo Rey, el Parque Nacional del Desierto del Carmen, el parque Hermenegildo Galeana y los viajes en globos aerostáticos (Secretaría de Turismo, 2013).

eventos públicos y villas de descanso para jubilados. Como se observa, estos proyectos no requieren de conocimiento y recursos especiales, por ello, es escasamente considerable su aportación regional al valor agregado y personal ocupado.

Por su parte, el municipio de Texcoco es relevante en su participación estatal al personal ocupado para el sector servicios. En esta rama de actividad, la incubadora de la UAEMex localizada en esta zona presta servicios a empresas vinculadas con escuelas de manejo, consultoría de servicio a pymes; despacho fiscal y contable, periodismo mediante TIC's, renta de espacios habitacionales ecológicos, diseño gráfico y publicidad, restaurantes, servicio de ingeniería civil y arquitectura, atención psicológica, desarrollo de software, páginas web y despachos de *outsourcing*. Algunas de éstas requieren de conocimiento especializado, mientras otras constituyen negocios tradicionales. Aquellas que implican tecnologías y recursos especiales pueden tener cierto impacto sobre el valor agregado de la región.

Respecto al municipio del Valle de Chalco, no ocupa un lugar trascendental dentro de los primeros diez en contribución estatal al personal ocupado y valor agregado para los sectores agrícola, manufacturero, comercial y de servicios. Por tanto, se infiere que la ubicación de la incubadora de la UAEMex en esa área se deba a factores geográficos ya que en dicha localidad se encuentra un campus de la Universidad y además es zona metropolitana del Valle de México. En relación a los proyectos en incubación, son inexistentes en el ámbito agrícola y de comercio; en manufactura, se encuentra la elaboración de productos lácteos, la fabricación de ropa, la preparación de papas fritas, la industrialización de miel, plantas medicinales, chocolate, tamales y productos para diabéticos; en tanto, en servicios, se hallan talleres mecánicos y de audio, restaurante de comida típica, servicios profesionales de apoyo a proyectos productivos y tienda de regalos. Este grupo de negocios contribuyen escasamente al valor agregado y personal ocupado regional ya que se trata de empresas que no requieren de conocimientos específicos y cuya aportación es insuficiente al personal ocupado.

Dada la contextualización de los proyectos en las incubadoras de la UAEMex es factible inferir que la mayor parte de ellos se encuentran vinculados con negocios cuyo impacto es marginal en aporte al valor agregado municipal y por ende, al estatal. No obstante, también se observan algunos planes de negocio que representan empresas con potencial tecnológico cuyo perfil requiere de especialización cognitiva y de recursos, tal es caso de aquellas relacionadas con

nanotecnología y desarrollo de software. En el ámbito de la generación de empleo, es palpable un comportamiento mixto ya que ciertas empresas en incubación carecen de incidencia, en tanto otras, si se llevan en gran escala pueden tener trascendencia para absorber un número considerable de trabajadores; por ejemplo, las relacionadas con la elaboración de ropa y las actividades turísticas.

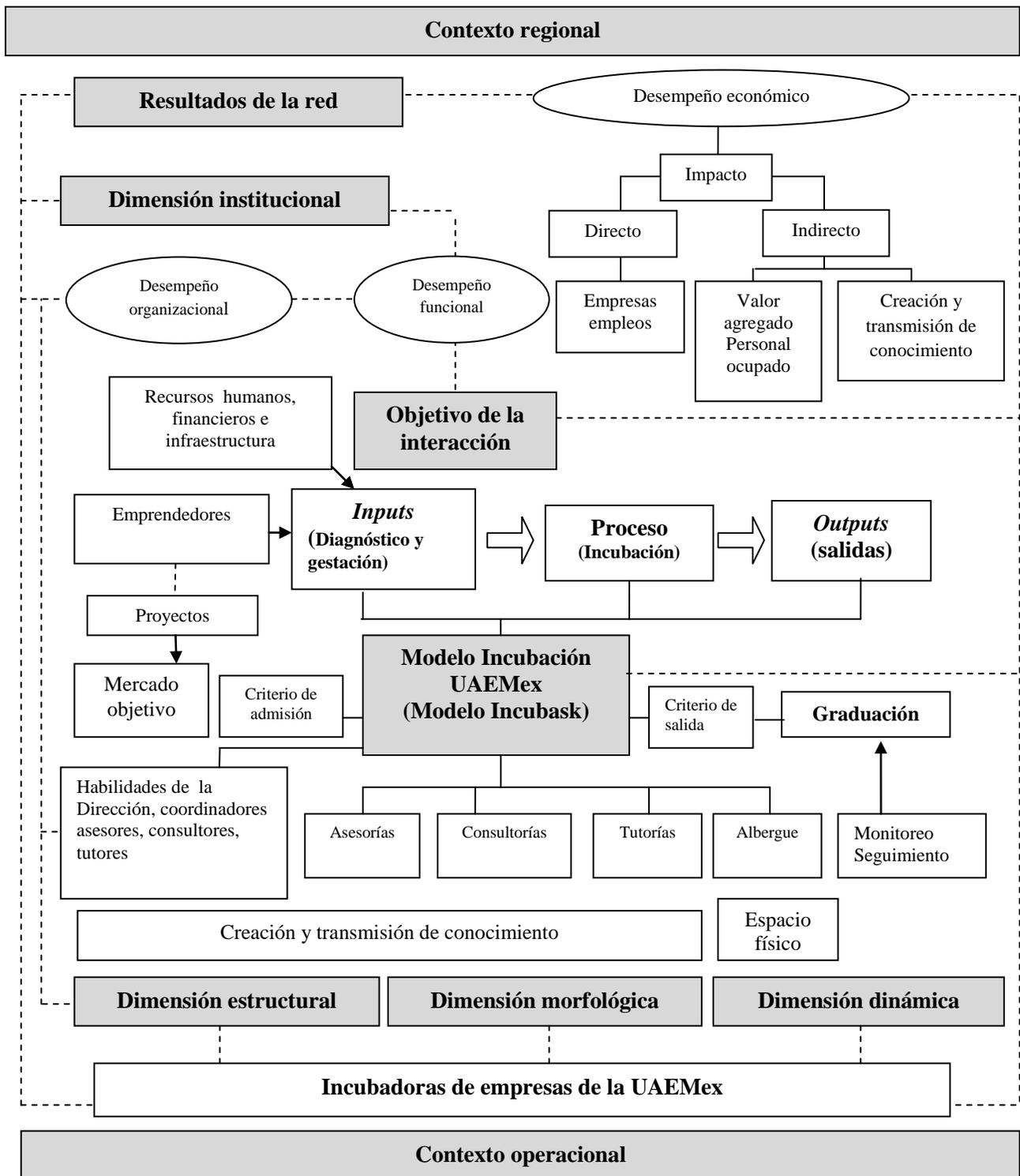
5.4. Modelo input-output y espacios regionales de conocimiento en el marco de las incubadoras de empresas de la UAEMex

A partir del estudio de los aspectos contenidos en la propuesta metodológica para analizar los enlaces entre las incubadoras de empresas de la UAEMex, es factible modificar el modelo input-output planteado por la Comisión Europea (2002) y adaptarlo al entorno de las incubadoras objeto de estudio. Esto con la finalidad de resumir el contexto general en que se desenvuelven y la importancia del conocimiento generado en ellas.

El modelo input-output modificado para el caso concreto de las incubadoras de la UAEMex se muestra en la figura 5.10. En ella, se observa que están sujetas a dos contextos: regional y operacional. El operacional, involucra lo relacionado con el funcionamiento de las propias incubadoras e incluye la configuración que asumen las conexiones entre ellas (dimensión morfológica), los mecanismos de coordinación y colaboración (dimensión estructural); así como, la manera en que establecen flujos de comunicación (dimensión dinámica).

El conjunto de enlaces entre incubadoras incide en la creación y transferencia de conocimiento que a su vez, involucra las habilidades de la Dirección de Desarrollo Empresarial, los coordinadores, tutores, consultores y asesores; quienes deben tener las capacidades cognitivas para aplicar el modelo Incubask. Tal modelo de incubación segmentando en las etapas: input (diagnóstico y gestación), proceso (incubación) y output (liberación o graduación) también constituye una fuente de creación y transferencia de conocimiento entre incubadoras y emprendedores mediante las asesorías, consultorías, tutorías, albergue y en algunos casos, monitoreo a los proyectos terminados.

Figura 5.10
Modelo input-output modificado al ámbito de las incubadoras de empresas de la UAEMex



Fuente: Elaboración propia a partir del modelo input-output de la Comisión Europea (2002) y de análisis de la propuesta metodológica para las incubadoras de empresas de la UAEMex

Este contexto operacional se halla intrínsecamente relacionado con el ámbito regional ya que de la red conformada entre las incubadoras y del conocimiento generado en ella dependen los resultados de desempeño y su impacto a nivel regional.

Específicamente, en el marco regional se encuentran la dimensión institucional y los resultados de las interacciones segmentados en: desempeño organizacional, funcional y económico.

La dimensión institucional involucra todas aquellas reglas que rigen la incubación de empresas, así como las organizaciones e individuos interesados en ésta; particularmente, los gobiernos federal y estatal, los emprendedores y la Universidad Autónoma del Estado de México. Estas organizaciones proporcionan los recursos humanos, financieros e infraestructura que al mismo tiempo, representan una fracción de los inputs o entradas del proceso de incubación, sin estos es imposible prestar servicio a los emprendedores y llevar a cabo el modelo Incubask.

Respecto a las clases de desempeño, el organizacional refiere a los recursos humanos y materiales inherentes a la incubación de empresas. El funcional se relaciona con la dimensión institucional y con los objetivos de la interacción entre las incubadoras; mientras, el económico constituye un factor trascendental para evaluar los resultados de las conexiones ya que incorpora no solamente el impacto de los planes o proyectos de negocio en términos de generación de empresas y empleos sino también, su contribución regional al conocimiento, al valor agregado y al personal ocupado.

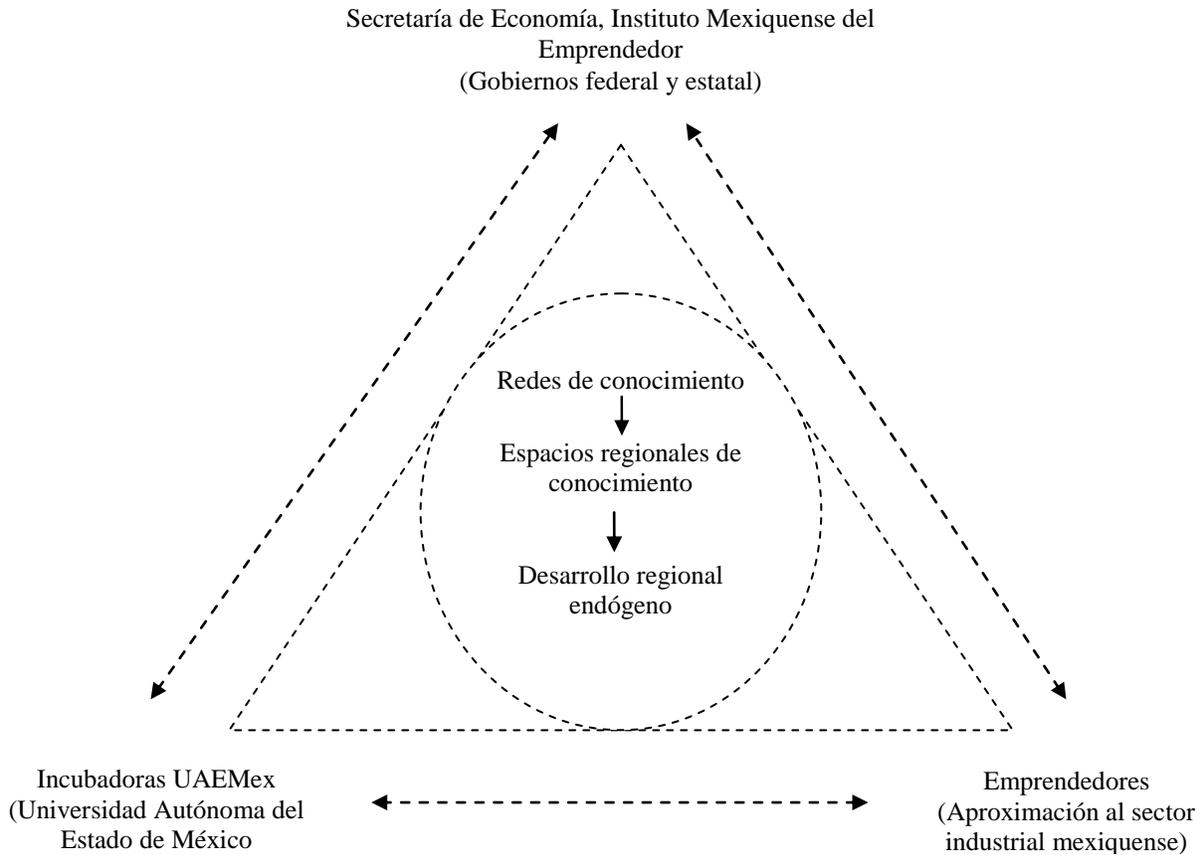
La panorámica mostrada en el modelo input-output modificado así como el análisis descrito a lo largo de éste y el capítulo precedente pueden traducirse en la esquematización en un espacio regional de conocimiento aplicable al marco de las incubadoras de la UAEMex.

El espacio regional de conocimiento implica la interacción con fines de intercambio de conocimiento entre tres ámbitos: las universidades, los gobiernos y las industrias. En las incubadoras objeto de estudio, éstos están representados por la Universidad Autónoma del Estado de México y particularmente, por las incubadoras de empresas pertenecientes a esta Institución; los gobiernos federal y estatal a través de la Secretaría de Economía y el Instituto Mexiquense del Emprendedor; y los emprendedores simbolizando el ámbito industrial.

Debido a que los espacios regionales involucran la interacción frecuente entre los tres ámbitos para intercambiar conocimiento e incentivar el desarrollo regional, es palpable que en el caso de las incubadoras de empresas de la UAEMex su configuración es incipiente ya que existen rigideces burocráticas en el entorno gubernamental; así como, en el marco industrial, es notable la escasa o nula conexión con las industrias establecidas y consolidadas regionalmente lo que impide la inserción de empresas incubadas a cadenas productivas locales. En este aspecto, únicamente se tiene como aproximación al sector empresarial las relaciones entre incubadoras y sus emprendedores, quienes en su mayoría no pertenecen a la comunidad universitaria. Adicionalmente, aunque algunos proyectos de negocio requieren la aplicación de infraestructura y conocimiento especializado, la gran parte de ellos representa negocios tradicionales cuyo impacto es marginal en términos de valor agregado. En conjunto, estas problemáticas inhiben la configuración de redes de conocimiento y desarrollo regional originado desde la incubación.

Esquemáticamente, el espacio regional de conocimiento para el contexto de las incubadoras de empresas de la UAEMex se representa en la figura 5.11; siendo las líneas punteadas las que esbozan las conexiones nulas o incipientes entre los ámbitos aludidos y las limitantes en la creación y transferencia cognitiva.

Figura 5.11
Espacios regionales de conocimiento en el contexto de las incubadoras de empresas de la UAEMex



Fuente: Elaboración propia

En suma, el estudio presentando respecto a las incubadoras de empresas de la UAEMex muestra que, tal como lo puntualizan los coordinadores, la incubación de empresas representa una forma de fomentar el emprendimiento, estimular la capacidad emprendedora de la comunidad universitaria, incentivar la creación de empleo y nuevas empresas, así como impulsar la interacción sociedad-universidad. Sin embargo, en el caso particular de las de la UAEMex es necesario observar sus particularidades reticulares y aspectos relevantes en la generación y transmisión de conocimiento; y partir de ello, obtener conclusiones relativas su entorno e impacto sobre el desarrollo regional mexiquense.

Conclusiones generales

A modo de reflexión final, este apartado puntualiza las conclusiones relevantes derivadas de los diferentes capítulos que componen el presente trabajo de tesis doctoral, cuyo objetivo principal ha sido analizar la dinámica inherente a la construcción de redes de conocimiento, a partir de la experiencia de las incubadoras de la UAEMex y, con ello, examinar la estructura de la red y los mecanismos de transmisión de conocimiento que puedan ser generadores de desarrollo regional para el Estado de México.

Conviene precisar que para el cabal cumplimiento del objetivo de investigación fue necesario construir un marco metodológico en torno a elementos reticulares, de conocimiento e impacto económico, mismo que fue sustentado en dos secciones. La primera, asentada en el enfoque Análisis de Redes Sociales (ARS); y la segunda, fundada en tres aspectos: objetivos de la interacción, dimensiones y resultados. Lo anterior debido a la carencia de un esquema integral que permita cuantificar y cualificar las interacciones entre incubadoras con fines cognitivos y económicos.

Aunque el Análisis de Redes Sociales (ARS) proviene del campo de la sociología se consideró pertinente retomarlo para abordar el estudio económico-administrativo respecto a los enlaces entre las incubadoras de empresas de la UAEMex. La razón principal radica en que la teoría de redes sociales y particularmente el Análisis de Redes Sociales, a diferencia de los modelos económicos y administrativos, poseen un cuerpo teórico sólido orientado a indagar morfologías y estructuras reticulares. Es importante resaltar que los resultados derivados del señalado enfoque únicamente suministran información relativa a la configuración de la red omitiendo el contenido de los enlaces, por ello, fue indispensable complementar estos hallazgos con el fin de investigar si en efecto, las conexiones entre incubadoras implican componentes cognitivos que pueden tener alguna injerencia sobre el desarrollo regional.

La segunda parte del planteamiento metodológico complementa lo observado en el análisis considerando estudios representativos sobre redes de conocimiento. Concretamente, se retomaron las dimensiones institucional, estructural-morfológica y dinámica enunciadas por Casas (2001; 2003); los mecanismos de integración aportados por Luna y Velasco (2003; 2006) y el desempeño funcional y organizacional expuesto por Lara (2008). Además, fue necesario agregar los aspectos “objetivo de la interacción” y “desempeño económico” para observar

explícitamente si las vinculaciones de las incubadoras de la UAEMex involucran conocimiento y tienen incidencia sobre el desarrollo regional.

El primer capítulo, expuso ideas teóricas concernientes a las redes sociales y de conocimiento. Del exhaustivo estudio reticular de estos marcos sociológicos fue plausible extraer nociones relevantes para explicar el comportamiento de redes en entornos económicos y administrativos. Concretamente, de la Teoría de Redes Sociales en su perspectiva Análisis de Redes Sociales se obtuvieron las herramientas para describir el panorama reticular de las incubadoras de empresas de la UAEMex e identificar actores y vínculos centrales.

Asimismo, derivado de la descripción de los diferentes abordajes en torno a redes de conocimiento es posible inferir que se trata de estructuras reticulares que implican más que interacciones entre heterogéneos ya que además de la conexión, involucran aspectos como los objetivos del enlace, las dimensiones institucional, morfológica-estructural y dinámica, así como resultados emanados de la vinculación en términos funcionales, organizacionales y económicos. La inclusión de estos factores posibilita observar si efectivamente una estructura constituye una red de conocimiento o se trata simplemente de una conexión cuyo objetivo no necesariamente es la creación e intercambio cognitivo.

Igualmente, las nociones teóricas enmarcadas en el primer capítulo han posibilitado deducir que en el contexto de Economía del Conocimiento, configurar redes resulta fundamental ya que representan una forma de explicar la interacción colectiva con propósitos de conocimiento detonante de desarrollo regional. Tal circunstancia puede explicarse a través de la definición de espacios regionales de conocimiento, los cuales describen explícitamente la relación entre universidades, industrias y gobierno atendiendo a objetivos económicos. En esta panorámica, el conocimiento es el factor trascendental que faculta la creación de redes cognitivas como estructuras antepuestas y necesarias para conformar los señalados espacios.

El segundo capítulo, enfatizó respecto a los modelos analíticos que posibilitan averiguar la interacción universidad-industria-gobierno. Particularmente, fueron relevantes el modelo triple hélice, capital relacional y universidad emergente. De ellos, explicar el comportamiento de las relaciones en las incubadoras de la UAEMex demandó otorgar mayor énfasis a la perspectiva triple hélice en contraposición a las dos restantes, dado que representa un punto de vista explícito del conocimiento y desarrollo económico derivado de la relación tripartita que obliga a los agentes a conectarse al exterior de su ambiente.

Es importante puntualizar que los enfoques capital relacional y universidad emergente son también válidos para analizar las conexiones en las incubadoras objeto de estudio, sin embargo, se prefirió acentuar sobre el modelo triple hélice ya que a diferencia de los señalados, no se orienta únicamente al ámbito universitario o empresarial sino incorpora la relevancia de interactuar en tres contextos (universitario, industrial y gubernamental). Además, alude expresamente que las incubadoras de empresas representan una forma de materializar la vinculación tripartita.

El capítulo tres describió las incubadoras de empresas a partir de su noción, evolución histórica y modelos de incubación, así como también detalló las formas en que se manifiesta a nivel internacional y nacional. Al respecto, fue notable la inexistencia de una definición, categorización y modelización generalizadas del entorno a la incubación dado que se halla acorde al contexto en que se desenvuelve. De los modelos, el enunciado por la Comisión Europea fue considerado adecuado para investigar el marco de referencia de las incubadoras de empresas de la UAEMex debido a que incorpora elementos regionales y operacionales, los cuales se encuentran involucrados implícitamente en los enfoques de redes de conocimiento y modelo triple hélice.

En el ámbito internacional, son notables las incubadoras del Valle del Silicio, en Estados Unidos; y en América Latina, las brasileñas. Respecto al Valle del Silicio representa un éxito mundial relativo a tecnología e innovaciones emergidas desde el conocimiento universitario; siendo las incubadoras parte importante en la gestación de nuevos negocios aunque administradas en su mayoría por capital privado y no por instituciones gubernamentales o educativas. En tanto, las incubadoras brasileñas contienen un enfoque social al vincular universidades con sectores de bajos recursos en la creación de empresas que les permitan a estos últimos, obtener remuneraciones y mejorar su calidad de vida.

En el contexto nacional, México cuenta con alrededor de 500 incubadoras de empresas contabilizadas a junio de 2013, segmentadas en negocios tradicionales, tecnología intermedia y alta tecnología; mismas que son monitoreadas en su desempeño por la Secretaría de Economía del gobierno federal. A principios de 2013, se anunció el cambio de reglas de las incubadoras arguyéndose como objetivo central el otorgamiento de mayores recursos a aquellas eficientes en cuanto al desarrollo de proyectos y tecnología. Esta nueva panorámica podría alterar el comportamiento de la incubación en el país; sin embargo, para efectos de este trabajo doctoral,

las aludidas modificaciones no trastornan los resultados ya que son recientes y aún no se cuenta con información suficiente para enunciar deducciones en torno al nuevo patrón de incubación.

El capítulo IV sintetizó la primera sección de la propuesta metodológica relativa a la aplicación de las herramientas del Análisis de Redes Sociales al contexto de las relaciones entre las incubadoras de empresas de la UAEMex. De este enfoque fueron derivados la matriz de adyacencia, el grafo relacional, los indicadores posicionales y estructurales, así como los subgrupos de la red. Concretamente, los hallazgos mostraron que las incubadoras de empresas poseen una red poco densa y cohesionada, focalizándose las conexiones en una incubadora central. Esto puede tener repercusiones relevantes debido a la existencia de un actor cuya posición le otorga la capacidad para impulsar o desmotivar el intercambio cognitivo. En otras palabras, en el conjunto, una incubadora puede actuar como difusora o inhibidora de información y conocimiento al resto de los miembros reticulares.

El capítulo V describió la segunda parte del planteamiento metodológico referente a la indagación de los aspectos representativos de una red conocimiento en las incubadoras de empresas de la UAEMex. Para ello, se sugirió examinar el objetivo de la interacción, las dimensiones y los resultados de la red. Del estudio de estos elementos es posible inferir que las incubadoras describen una red de conocimiento parcial debido a ciertas limitaciones vinculadas principalmente con la concentración de enlaces en el conjunto de incubadoras y rigideces en los entornos institucionales. Además, relativo a los resultados económicos fue palpable que los proyectos en incubación tienen escaso o nulo impacto sobre el desarrollo regional mexicano debido a que el perfil de negocio implica valor agregado insuficiente en términos tecnológicos o bien, no se hallan en las condiciones para insertarse a actividades o cadenas productivas regionales.

Derivado del análisis precedente, se comprueban las hipótesis de investigación ya que en efecto, es posible afirmar que existe desarticulación entre los agentes involucrados al interior y al exterior de la red de incubadoras de la UAEMex. Esta desvinculación dificulta la consolidación de redes de conocimiento como soporte del desarrollo regional mexicano y, por tanto, es marginal su aportación en términos de creación transferencia de conocimiento sobre el desarrollo regional.

Respecto a las preguntas de investigación, la primera cuestión, cuáles son las características de las interacciones entre las incubadoras de empresas de la UAEMex con

empresas y gobiernos, se encontró que puede ser explicada mediante la dimensión institucional y el modelo triple hélice. En concordancia con los resultados, si bien las conexiones con empresas y gobiernos se hallan presentes, ostentan ciertas limitaciones. Gubernamentalmente, las incubadoras de la UAEMex se enfrentan a rígidos trámites burocráticos y excesivo tiempo de respuesta. En el contexto empresarial, no se tiene una relación explícita con el sector industrial mexiquense, siendo la única forma de vinculación con los emprendedores vistos como futuros empresarios. Con estos últimos, la dificultad principal es el desconocimiento y/o apatía de la comunidad acerca de la incubación de empresas.

Relativo a la segunda pregunta, qué tipo de conocimiento fluye en la interacción entre las incubadoras de la UAEMex y al exterior de ellas, a través del objetivo de la interacción se observó que existe creación y transferencia de conocimiento tácito y codificado entre las incubadoras materializados en información sobre mejores prácticas, intercambio de especialistas, monitoreo, asesoría e implementación del modelo *Incubask*. Al exterior ellas, la transmisión cognitiva fue palpable mediante la interacción entre emprendedores y especialistas que laboran en las incubadoras quienes transmiten a los futuros empresarios conocimientos clave respecto al funcionamiento de los negocios (finanzas, recursos humanos, producción, mercadotecnia, entre otras). Sin embargo, a partir del giro de las empresas en incubación se advirtió que intercambio de conocimiento no es altamente especializado dado que en su mayoría, las incubadoras atienden negocios tradicionales o de tecnología intermedia que no necesariamente involucran la utilización del potencial cognitivo universitario.

La tercera cuestión, cuál es el nivel de formalidad e informalidad de las interacciones entre las incubadoras de la UAEMex y al exterior de ellas, puede responderse aludiendo la dimensión dinámica de las redes de conocimiento. En este contexto, fue notable la presencia de niveles formales e informales en las conexiones entre las incubadoras. Los formales, observables por medio de minutas elaboradas durante cada reunión mensual; en tanto, los informales, ocurren vía telefónica o electrónica y son de carácter poco frecuente. Al exterior, fueron mayormente palpables los niveles de formalidad. Con emprendedores, se asumen a través del contrato que signan con la incubadora aunque el mencionado instrumento legal es de carácter no rígido ya que si el emprendedor desea abandonar el proyecto puede hacerlo sin repercusiones en su contra. En la relación con gobiernos, los niveles formales acontecen a través del monitoreo y la evaluación del desempeño de las incubadoras.

La cuarta cuestión, cuáles son los mecanismos de integración observados entre las incubadoras de la UAEMex, se demostró la existencia de los cuatro mecanismos: confianza, traducción, deliberación y negociación. La confianza estuvo presente bajo sus tres formas (personal o normativa, estratégica y técnica) aunque presenta ciertas limitantes relativas al nulo intercambio de infraestructura y recursos humanos, además del carácter ocasional de compartir experiencias. La traducción es desempeñada por el Departamento de Desarrollo Empresarial, que además asume la función de intermediario en las relaciones. La deliberación y la negociación son notables en las reuniones mensuales convocadas por el Departamento, en las cuales son frecuentes la exposición abierta de puntos de vista, la modificación de opiniones ante buenos argumentos y la evaluación del impacto de una resolución sobre la red.

Finalmente, la quinta cuestión relativa al desempeño económico de las incubadoras con el entorno, puede responderse averiguando varios aspectos como el número de empresas en incubación, los proyectos finalizados, los servicios que ofertan las incubadoras al emprendedor, la cuantía de empleos que generan pero preponderantemente, contrastando los datos disponibles de los planes de negocios con su aportación al valor agregado y personal ocupado en los municipios donde se localizan las incubadoras para los sectores agropecuario, manufacturero, comercial y de servicios. De esta contraposición, fue posible inferir que la mayor parte de los negocios atendidos por las incubadoras se encuentran relacionados con giros comerciales cuyo impacto es marginal en aporte al valor agregado municipal y por tanto, al estatal; sin embargo, también se percibieron empresas con potencial tecnológico para insertarse a cadenas productivas regionales aunque se hallan presentes en menor cuantía. Relativo a la generación de empleos, se asumió un comportamiento mixto ya que ciertos negocios en incubación carecen de impacto, en tanto, otros pueden tener la capacidad para absorber un número considerable de trabajadores siempre que alcancen una producción a gran escala.

Es importante puntualizar que la presente investigación también demostró una relación entre las perspectivas teóricas y la evidencia empírica. Al respecto, mediante el Análisis de Redes Sociales (ARS) fue plausible indagar la estructura de la red entre incubadoras, incluyendo actores y vínculos centrales. Asimismo, retomar diferentes puntos de vista teóricos sobre redes de conocimiento permitió corroborar que efectivamente en las conexiones entre incubadoras y al exterior de ellas inciden las dimensiones institucional, morfológica-estructural y dinámica; así como, ostentan resultados que pueden ser mediables en términos de desempeño funcional,

organizacional y económico. Además, a través del objetivo de la interacción se comprobó que en mayor o menor medida, las vinculaciones contienen componentes cognitivos. Igualmente, fue posible equiparar los enfoques teóricos triple hélice y modelo *input-output* de la incubación al entorno particular de las incubadoras de empresas de la UAEMex.

A partir de este trabajo doctoral y la propuesta metodológica planteada, es factible abrir posibilidades de investigación con el objetivo de ampliar cada uno de los aspectos involucrados en tal propuesta ya que dichos elementos no fueron indagados exhaustivamente debido a la complejidad inherente a ellos. Además, es posible profundizar en el análisis de la incubación de empresas, las redes de conocimiento y el modelo triple hélice desde las perspectivas capital relacional y universidad emergente.

Otra línea de investigación constituye el contraste entre los hallazgos mostrados en esta tesis y los resultados derivados de los recientes lineamientos de incubación. Esto permitirá observar qué efectos han surtido tales modificaciones reglamentarias sobre las incubadoras de empresas y particularmente, respecto a las pertenecientes a la UAEMex. En este marco, es importante investigar cuestiones relativas a las razones para transformar el modelo previo (ineficiencia, falta de presupuesto, desinterés por parte del sector gobierno en la incubación, entre otras). Además, indagar otras interrogantes como la manera en qué fueron afectados los proyectos en incubación con la reducción del número de incubadoras, qué sucedió con los recursos humanos, económicos y materiales pertenecientes a aquellas incubadoras que se hallaban en funcionamiento y que a raíz de los cambios les fueron retirados el presupuesto y el reconocimiento del gobierno federal, de qué forma influyeron e influirán dichas transformaciones a las incubadoras de empresas de la UAEMex.

En virtud de lo anterior, es importante puntualizar que a la investigación presentada constituye un diagnóstico de la situación de las incubadoras de empresas de la UAEMex en el ámbito reticular y cognitivo, vistas hasta antes de las modificaciones, por tanto, es conveniente una vez que se cuente con la información pertinente, realizar un estudio comparativo aplicando la misma metodología con la finalidad de conocer si dichos cambios han repercutido positiva o negativamente en las incubadoras de la UAEMex.

Asimismo, el planteamiento presentado a lo largo de la investigación puntualiza los factores que deben incluirse en el análisis sobre redes de conocimiento, las cuales implican más

que interacciones entre heterogéneos, por tanto, es posible profundizar sobre el comportamiento del conjunto de factores o estudiarlos de manera separada.

Es preciso señalar que debido a la naturaleza de la teoría de redes (considerada como de alcance intermedio) los hallazgos en investigaciones empíricas no pueden generalizarse y sólo representan el comportamiento de una red particular. Así, la propuesta presentada para el caso de las incubadoras de la UAEMex aplicado en otro contexto puede arrojar resultados radicalmente diferentes, sin embargo, es útil para observar los aspectos relevantes que deben atenderse en el análisis de redes de conocimiento en las incubadoras de empresas.

Realizar investigación en torno a las redes y conocimiento desde el punto de vista del Análisis de Redes Sociales y redes de conocimiento es especialmente importante para el campo de las ciencias económico-administrativas debido a que la mayor parte de los estudios respecto a este tema responden cuestionamientos sociológicos.

La obtención de información respecto a la incubación de empresas constituyó el reto mayor para elaborar este trabajo de investigación dado que aunque es un tema académicamente en boga por la novedad que representan los estudios de emprendimiento, incubación y relaciones tripartitas universidad, industria y gobierno; los datos son escasos o bien, no son de dominio público. Por tal motivo, fue necesario recurrir a instituciones gubernamentales de acceso a la información pública, así como se solicitó el apoyo del Departamento de Desarrollo Empresarial y los Coordinadores de las incubadoras de la UAEMex. Aunque la respuesta fue favorable es importante señalar que los hallazgos mostrados por el Análisis de Redes Sociales pueden contener cierto sesgo, producto de la nula respuesta de dos incubadoras.

Finalmente, a pesar de presentar limitaciones en cuestiones de información, la presente tesis doctoral exhibe, por un lado, una forma alternativa para estudiar las incubadoras de empresas desde la perspectiva reticular y de conocimiento y, por otra parte, permite verificar si, en efecto, estas estructuras son capaces de originar redes e incentivar el intercambio cognitivo relevante para impactar sobre el desarrollo económico de una región particular.

Bibliohemerografía

- Aboites, J y Soria, M. (2008). *Economía del conocimiento y propiedad intelectual. Lecciones para la economía mexicana*. Universidad Autónoma Metropolitana/Siglo XXI, México.
- Aernoudt, R. (2004). “Incubators: Tool for Entrepreneurship?”, *Small Business Economics*. Núm 23, pp. 127 – 135.
- Albornoz, M. (2006). “La RICYT como práctica de trabajo en red”, en M. Albornoz y Alfaraz, C. (eds.). *Redes de conocimiento: construcción, dinámica y gestión*. RICYT/UNESCO, Argentina, pp. 129 – 144.
- Alcaraz, R. (2004). “Diagnóstico de Incubadoras de Empresas en México”, *AMIRE*. <www.amire.org.mx> (10 de agosto de 2011).
- AMCDPE, “Asociación Mexicana de Centros para el Desarrollo de la Pequeña Empresa A.C”, <<http://www.amcdpe.org>> (12 de junio de 2013).
- Anuario Estadístico, UAEMex (2009). <<http://uaemex.mx>> (9 de mayo de 2013).
- (2010). <<http://uaemex.mx>> (9 de mayo de 2013).
- (2011). <<http://uaemex.mx>> (9 de mayo de 2013).
- (2012). <<http://uaemex.mx>> (9 de mayo de 2013).
- Arellano, A. (2011). “Introducción general”, en A. Arellano (coord.). *Tramas de redes sociotécnicas. Conocimiento técnica y sociedad en México*. Miguel Ángel Porrúa/Facultad de Ciencias Políticas y Sociales UAEMex, México, pp. 5-14.
- Argenti, G. (2006). “De las redes sociales a los sistemas de conocimiento: maximizar la eficiencia de la cooperación internacional”, en M. Albornoz y Alfaraz (eds.). *Redes de conocimiento: construcción, dinámica y gestión*. RICYT/UNESCO, Argentina, pp. 195 – 212.
- ARSchile (2013). “Análisis de Redes Sociales”, <<http://www.arschile.cl/ucinet/>> (15 de marzo de 2013).
- Ávila, F. (2001). *Tácticas para la negociación internacional. Las diferencias culturales*. Trillas, México.
- Ayala, J. (2003). *Instituciones y Economía: Una introducción al neoinstitucionalismo económico*. Fondo de Cultura Económica, México.

- Azevedo, M., Azevedo A., Rodrigues L. y Tufino N. (2003). “Incubadoras Tecnológicas de Cooperativas Populares – ITCP: la experiencia de la UNICAMP (Brasil)”, *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación*, < <http://www.oei.es/revistactsi/numero6/articulo01.htm>> (10 de junio de 2011).
- Banco Mundial (2008). “World Development Report 2009. Reshaping Economic Geography”, < <http://econ.worldbank.org/>> (15 de marzo de 2010).
- Berumen, S. y Sommer O. (2009). *Competitividad, Clusters e Innovación*. Trillas, México.
- Boisier, S. (1997). “El vuelo de una cometa. Una metáfora para una teoría del desarrollo regional”, *Estudios Regionales*. Núm. 48, pp. 41 – 79.
- Bonaccorsi, A. y Piccaluga A. (1994). “A theoretical Framework for the Evaluation of University – Industry Relationships”, *R&D Management*. Vol.4, Núm. 3, pp. 229 – 247.
- Bueno, E. (2007). “La tercera misión de la universidad: el reto de la transferencia del conocimiento”. *Revista madri+d*, < <http://www.madrimasd.org/revista/revista41/tribuna/tribuna2.asp>> (10 de junio de 2010).
- (2008). “La sociedad del conocimiento: una realidad inacabada”, en J. Micheli, E. Medellín, A. Hidalgo y J. Jasso (coords.). *Conocimiento e innovación: retos de la gestión empresarial*. UAM/UNAM/PLAZA YVALDES, México, pp. 25 – 55.
- y Merino C. (2007). “El capital intelectual y la creación de empresas en la sociedad del conocimiento”, *Encuentros multidisciplinares*. Vol. 9, Núm. 26, pp. 37 – 46.
- Campos, G. y Daza G. (2005). “La vinculación universitaria: ese oscuro objeto del deseo”. *Revista electrónica de Investigación Educativa*, < <http://redie.uabc.mx/vol7no2/contenido-campos.html>> (7 de mayo de 2010).
- Canales, R. y León D. (2010). “La vinculación entre la universidad y su entorno: el caso de “Incuba Neza” una incubadora de reciente creación de la UAEMex”, *SINNCO 2010*, < http://www.concyteg.gob.mx/formulario/MT/MT2010/MT2/SESION1/MT21_RCANALE SG_037.pdf> (15 de febrero de 2011).
- Callon, M. (2001). “Redes tecno-económicas e irreversibilidad”, *Redes*. Vol. 8, Núm. 17, pp. 85-126.
- Capello, R. (2006). “La Economía Regional tras cincuenta años: Desarrollos teóricos recientes y desafíos futuros”, *Investigaciones Regionales*. Núm. 9, pp. 169 – 192.

- Casas, R. (2001). “Introducción General”, en R. Casas (coord.). *La formación de redes de conocimiento. Una perspectiva desde México*. Anthropos/UNAM, España, pp. 13 – 34.
- (2003). “Enfoque para el análisis de redes y flujos de conocimiento”, en M. Luna (coord.). *Itinerarios del conocimiento; formas, dinámicas y contenido. Un enfoque de redes*. Anthropos/UNAM, España, pp. 19 – 50.
- Luna M. y M. Santos (2001a). “Conclusiones Generales”, en R. Casas (coord.). *La formación de redes de conocimiento. Una perspectiva desde México*. Anthropos/UNAM, España, pp. 35 – 78.
- Luna M. (2001b). “Espacios Emergentes de conocimiento en las regiones: Hacia una taxonomía”, en R. Casas (coord.). *La formación de redes de conocimiento. Una perspectiva desde México*. Anthropos/UNAM, España, pp. 355 – 374.
- y Luna M. (2003). “Espacios emergentes de conocimiento en las regiones: hacia una taxonomía”, en R. Casas (coord.). *La formación de redes de conocimiento. Una perspectiva desde México*. Anthropos/UNAM, España, pp. 35 – 78.
- y J. Dettmer (2008). “Sociedad del conocimiento, capital intelectual y organizaciones innovadoras”, en G. Valenti, M. Casalet y D. Avaro (coords.). *Instituciones, sociedad del conocimiento y mundo de trabajo*. FLACSO/PLAZA Y VALDES, México, pp. 21- 59.
- (2009). “Redes y flujos de conocimiento en la acuicultura en el Noroeste de México”. *REDES. Revista hispana para el análisis de redes sociales*, <<http://revista-redes.rediris.es>> (16 de febrero de 2012).
- Castañeda, M. y Pérez Y. (2005). “Aspectos teóricos – conceptuales sobre las redes y las comunidades virtuales de conocimiento”. *Acimed*, Vol. 13, Núm. 6, <http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol13_6_05/aci02605.htm> (17 de febrero de 2013).
- Castells, M y P. Hall (2001). *Tecnópolis del mundo. La formación de los complejos industriales del siglo XXI*. Alianza Editorial, España.
- Castells, P. y J. Pasola (2005). *Tecnología e innovación en la empresa*. Alfaomega/Insituto Politécnico Nacional/ Universitat Politècnica de Catalunya, México.
- Centeris (2013). “Capital semilla”, < www.centris.org.mx> (3 de mayo de 2013).
- Comisión Europea (2002). “Benchmarking of Business Incubators”. *Centre for Strategy and Evaluation Service*, < <http://www.cses.co.uk/upl/File/Benchmarking-Business-Incubators-main-report-Part-1.pdf>> (20 de junio de 2011).

- CONACYT, (2008). “Programa Especial Ciencia y Tecnología, 2001 – 2006 (PECYT)”, <http://www.conacyt.gob.mx/ElConacyt/Documentos%20Normatividad/Programa-Especial-de-Ciencia-y-Tecnologia_2008-2012.pdf> (10 de noviembre de 2009).
- Corona, L. (1994). “La universidad ante la innovación tecnológica”, en M. Campos y L. Corona (coords.). *Universidad y vinculación. Nuevos retos y viejos problemas*. UNAM, México, pp. 123 – 138.
- (2005). *México: el reto de crear ambientes regionales de innovación*. Fondo de Cultura Económica/Centro de Investigación y Docencia Económicas, A.C., México.
- Cunca, P. (2009). “Trabajo asociado y tecnología: reflexiones a partir del contexto y de la experiencia de las Incubadoras Tecnológicas de Cooperativas Populares en Brasil”, *Revista de Ciencias Sociales*. Núm. 33, pp. 67 – 75.
- Chandra, A. (2007). “Approaches to Business Incubation: A Comparative Study of the United States, China and Brazil”. *Networks Financial Institute Working Paper, 2007-WP-29*. <<http://ssrn.com>> (25 de noviembre de 2010).
- Chiva, R. y C. Camisón (2002). *Aprendizaje organizativo y teoría de la complejidad: implicaciones en la gestión del diseño del producto*. Athenea, España.
- Clark, B. (2000). *Creando universidades innovadoras. Estrategias organizacionales para la transformación*. Porrúa, México.
- Crovi, D., López M. y López R. (2009). *Redes sociales. Análisis y aplicaciones*. UNAM/PLAZA Y VALDES, México.
- David, P. y Foray D. (2002). “Una introducción a la economía y a la sociedad del saber”. *Revista Internacional de ciencias sociales*. Núm. 171. <<http://www.oei.es/salactsi/rics171.htm>> (15 de febrero de 2010).
- Davyt A. y Mujica A. (2006). “Construcción de redes desde una perspectiva institucional”, en M. Albornoz y C. Alfaraz (eds.). *Redes de conocimiento: construcción, dinámica y gestión*. RICYT/UNESCO, Argentina, pp. 187 – 194.
- De Ugarte, D. (2007). *El poder de las redes*. Editorial El Cobre, España.
- Didriksson, A. (2005). *La universidad de la innovación. Una estrategia de transformación para la construcción de universidades del futuro*. UNAM/CESU/PLAZA Y VALDÉS, México.

- (2006). “Universidad, sociedad del conocimiento y nueva economía”. *Acervo Bibliográfico de la Red de Investigadores sobre Educación Superior*, <http://www.riseu.unam.mx/documentos/acervo_documental/txtid0016.pdf>
- Diez, M. (2002). “Evaluating New Regional Polices”, *Reviewing the Theory and Practice. Journal Evaluation*. Vol. 8, Núm. 3, pp. 285 – 305.
- Dirección de Desarrollo Empresarial (2011). “Reunión de Extensión y Vinculación, REV. UAEMex”, <www.uaemex.mx/SEyV/pdf.presentaciones/5%20DDE.ppt>
- (2013). “Dirección de Desarrollo Empresarial”, <www.uaemex.mx/SEyV/DesarrolloEmpresarial> (13 de mayo de 2013).
- Documento Intellectus N°2 (2002). *Taller de Trabajo sobre capital relacional*. Centro de Investigación sobre la Sociedad del Conocimiento, España.
- Documento Intellectus N°4 (2003). Equipo de investigación CIC. Madrid: Centro de Investigación sobre la Sociedad del Conocimiento.
- Documento Intellectus N°5 (2003). Equipo de Investigación CIC. Madrid: Centro de Investigación sobre la Sociedad del Conocimiento.
- Drucker, P. (1992). “The New Society of Organizations”. *Harvard Business Review*, pp. 95 -104.
- Economides, N. (1996). “The Economics of Networks”, *Journal of Industrial Organization*. Vol. 14, Núm. 2.
- Euroforum (1998). *Medición del Capital Intelectual: Modelo Intelect.* Instituto Universitario Euroforum Escorial, España.
- Etzkowitz, H. (1990). “The second academic revolution: The Role of the Research University in Economic Development”, en S. Cozzens, P. Healey, A. Rip y J. Ziman (eds.). *The research system in transition*. Kluwer Academic Publishers, Boston, pp. 109- 124.
- (2002). “Incubation of incubators: Innovation as a triple helix of university – industry – government networks”, *Science and Public Policy*. Vol. 29, Núm. 2, pp. 115 – 128.
- (2003). “Innovation in innovation: the Triple Helix of university – government relations”, *Social Science Information*. Vol. 42, Núm. 3, pp. 239 – 337.
- (2008). “Networks of Innovations: Science, Technology and Development in the Triple Helix Era”, *International Journal of Technology Management & Sustainable Development*. Vol. 1, Núm 1, pp. 7-20.

- y L. Leydesdorff (1997). *Universities and the global knowledge economy. A triple helix of university – Industry – government relations*. Printer, Gran Bretaña.
- y L. Leydesdorff (2000). “The dynamics of innovation: from national Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university – industry – government relations”, *Research Policy*. Num. 29, pp. 109 – 123.
- y Dzisah J. (2008). “Rethinking development: circulation in the triple helix”, *Technology Analysis & Strategic Management*. Vol. 20, Núm. 6, pp. 653 – 666
- Fernández, J. y N. Arranz (1999). *La cooperación entre empresas. Análisis y diseño*. ESIC, España.
- Fondo PYME (2013). “Fondo de Apoyo para la Micro, Pequeña y Mediana Empresa”, <<http://www.fondopyme.gob.mx>> (13 de junio de 2013).
- Foster, J. (2007). “De los sistemas simples a los complejos en la teoría económica”, en J. Jardón (coord.). *Evolucionismo económico, instituciones y sistemas complejos adaptativos*. Porrúa, México, pp. 129 – 143.
- Fundación E (2013). “Fundación E: misión, visión, objetivos”, < <http://fundación.org>> (8 de junio de 2013).
- Flores, M. y J. Peña (2008). *Gerencia del conocimiento y capacidades de innovación. Un estudio en laboratorios de investigación petrolera*. Ediciones del Vice Rectorado Académico. Universidad del Zulia, Venezuela.
- Freeman, C. (1991). “Networks of innovators: A synthesis of research issues”, *Research Policy*. Vol. 20, pp. 59 – 514.
- Frick, S., Sales D. y Frick O. (2009). “Financiamiento de Capital Emprendedor para ENBTs: O Caso das Empresas Incubadas na Incamp”. *XIII Seminario Latino – iberoamericano de Gestión Tecnológica. ALTEC 2009*, < <http://64.65.44.107/docs/488.pdf>> (10 de marzo de 2011).
- Gaceta Universitaria, UAEMex (2013). “Decreto por el que se expiden los lineamientos administrativos para las incubadoras de empresas de la Universidad Autónoma del Estado de México”, *Gaceta Universitaria*. Núm. 221, pp. 101-109.
- Garrido, C. y E. Martínez (2008). “Creación de conocimiento, innovación y relaciones comerciales estratégicas. Los casos de DuPont México y Festo”, en J. Micheli, E. Medellín,

- A. Hidalgo y J. Jasso (coords.). *Conocimiento e innovación: retos de la gestión empresarial*. UAM/UNAM/Plaza y Valdés, México, pp. 223- 242.
- Garton L. y Wellman B. (1995). “Social Impacts of Electronic Mail in Organizations: A Review of the Research Literature”, *Communication Yearbook*. Núm. 18, pp. 434 – 453.
- Gastón, V. (2013, 13 de junio) Depura Fondo Pyme a incubadoras. *Periódico Reforma*, 23. Recuperado de: <http://testigos.intelicast.com/2013/06Junio13>
- Gelfand, M., Smith V., Raver J., Nishii L. y O’Brien K. (2006). “Negotiating Relationally: the Dynamics of the Relational Self in Negotiations”, *Academy of Management Review*. Vol. 31, Núm. 2, pp. 427 – 451.
- Gibbons, M., Limoges C., Nowortny H., Schwartzman S., Scott P. y Trow M. (1994). *The new production of knowledge. The dynamics of science and research in contemporary societies*. Sage Publications, Inglaterra.
- Gil, M. (2009, 10 de agosto). En México, las micro, pequeñas y medianas empresas, condenadas a la muerte prematura. *Periódico La Jornada*. Recuperado de: <http://www.jornada.unam.mx>
- Gómez, L. (2002). “Evaluación del impacto de las incubadoras de empresas: estudios realizados”, *Pensamiento y Gestión*. Núm. 13, pp. 1- 22.
- González, T. (2009). “El Modelo de Triple Hélice de relaciones universidad, industria y gobierno: un análisis crítico”, *ARBOR Ciencia, Pensamiento y Cultura*. Vol. 185, Núm. 738, pp. 737 – 755.
- Gore, E., Vogel, E., Soler, C. y Cárdenas, J. (2006). *Gestión y conocimiento en organizaciones que aprenden*. Thomson, México.
- Guerra, D. (2010). “La transferencia de conocimiento y tecnología: una función sustantiva de las IES”, en M. Sánchez (coord.). *Economía del Conocimiento y Globalización*. Instituto Politécnico Nacional, México, pp. 73 – 97.
- Gunasekara, C. (2006). “Universities and Associative Regional Governance: Australian Evidence in Non-core Metropolitan Regions”, *Regional Studies*. Vol. 40, Núm. 7, pp. 727 – 741.
- Gray, B. (1989). *Collaborating: Finding Common Ground for Multiparty Problems*. Jossey – Bass Publishers, Estados Unidos.
- Gromow, G. (2010). “Don Hoefler”. *NetValley*, < <http://www.netvalley.com> > (15 de mayo de 2013).

- Hackett S. y Dilts D. (2004a). “A Real Options – Driven Theory of Business Incubation”, *Journal of Technology Transfer*. Núm. 29, pp. 41 – 54.
- (2004b). “A Systematic Review of Business Incubation Research”, *Journal of Technology Transfer*. Núm. 29, pp. 55 – 82.
- Hamdani, D. (2006). “Conceptualizing and Measuring Business Incubation”. *Working Paper. Catalogue no. 88F0006XIE*, Núm. 6, <<http://www.statcan.gc.ca/pub/88f0006x/88f0006x2006006-eng.pdf>> (20 de marzo de 2011).
- Hanneman, R. (2001). “Introducción a los métodos de análisis de redes sociales”, <<http://wizard.ucr.edu/rhannema/networks/text/textindex.html>> (15 de julio de 2012).
- y Riddle Mark. (2005). “Introduction to social network methods”, <<http://faculty.ucr.edu/~hanneman/>> (15 de Julio de 2012).
- Hall, R. (1992). “The Strategic Analysis of Intangible Resources”, *Strategic Management Journal*. Vol. 13, Núm. 2, pp. 135 – 144.
- Hoeser, U. y Versino M. (2006). “A diez años del inicio de la incubación de “Empresas de base tecnológica” en Argentina: balance de la evolución del fenómeno y análisis de experiencias recientes”, *Redes*. Vol. 12, Núm. 24, pp. 15-41.
- Hormiga E., Batista R. y Sánchez A. (2007). “La influencia del capital relacional en el éxito de las empresas de nueva creación”, en J. Ayala Calvo (coord.). *Conocimiento, innovación y emprendedores: camino al futuro*. FEDRA, España, pp. 1215 – 1231.
- IME, Instituto Mexiquense del Emprendedor. (2013). “Incubadoras de empresas”, <http://portal2.edomex.mx> (10 de junio de 2013).
- INEGI (2013). “Personal ocupado y Valor Agregado, Estado de México”, <<http://www.inegi.org.mx>>.
- (2009). “Censos Económicos. Micro, pequeña mediana y gran empresa”, <<http://www.inegi.org.mx>>.
- (2011). “Encuesta Anual de Comercio”, <<http://www.inegi.org.mx>>.
- ITESM (2013). “Incubadoras de Empresas del ITESM”, <incubadoras.mty.itesm.mx>
- Instituto PYME (2013). “PYMES”, <<http://www.institutopyme.org>> (17 de junio de 2013).

- Jasso, J. y A. Torres (2008). “Innovación y gestión del conocimiento: debate y perspectiva empresarial en el mundo global”, en J. Micheli, E. Medellín, A. Hidalgo y J. Jasso (coords.). *Conocimiento e innovación: retos de la gestión empresarial*. UAM/UNAM/Plaza y Valdés, México, pp. 275 – 297.
- Koschatzky, K. (2002). “Fundamentos de la economía de redes. Especial enfoque a la innovación”, *Economía Industrial*. Núm. 346, pp. 15 – 26.
- Kruss, G. (2008). “Balancing old and new organizational forms: changing dynamics of government, industry and university interaction in South Africa”, *Technology Analysis & Strategic Management*. Vol. 20, Núm. 6, pp. 667 – 682.
- Mancuso Group (2013). “Página electrónica Mancuso Group”, <http://www.mancusogroup.com> (3 de mayo de 2013).
- Medellín, E. (2008). “El conocimiento y su administración en las empresas”, en J. Micheli, E. Medellín, A. Hidalgo y J. Jasso (coords.). *Conocimiento e innovación: retos de la gestión empresarial*. UAM/UNAM/Plaza y Valdés, México, pp. 57 – 89.
- Mendoza, E. y Díaz-Bautista A. (2006). *Economía Regional Moderna. Teoría y Práctica*. El Colegio de la Frontera Norte/Universidad de Guadalajara/Valdez y Plaza, México.
- Merton, R. (2010). *Teoría y estructuras sociales*. Fondo de Cultura Económica, México.
- Messner, D. (1999). “Del Estado céntrico a la sociedad de redes. Nuevas exigencias a la coordinación social”, en N. Lechner, R. Millán y F. Valdés (coords.). *Reforma del Estado y coordinación social*. IIS-UNAM/Plaza y Valdés México, México, pp. 77-121.
- Molina, J. (2001). *El análisis de redes sociales. Una introducción*. Ediciones Bellaterra, España.
- y Ávila, J. (2009). *Antropología y redes sociales. Una introducción a UCINET 6-NETDRAW, EGONET y el análisis comparado con SPSS*. Universidad Autónoma de Barcelona, Universidad Nacional Federico Villareal y AECID, España.
- y García, J. (2010). “Colaboración, Organización, Colaboración y Coordinación”, <http://www.giaa.inf.uc3m.es/docencia/.../coop-col-coordJesus.pdf>
- MYTCIC (2010). “Monterrey, Ciudad Internacional del Conocimiento”, <http://www.mtycic.com.mx/> (8 de enero de 2010).
- Negrao, C. (2003). “The Incubation Process”. *Idisc*, <http://www.siif-croatia.com/hr/s|ervice/download/file/id/279> (5 de abril de 2011).

- Negrete, M. (2008). *El centro de México. Evolución, límites y oportunidades para el desarrollo regional*. El Colegio de México, México.
- NBIA (2013). “Página electrónica. National Business Incubations Association”, <http://www.nbia.org/resource_Centre/what_is/index.php> (8 de junio de 2013).
- Nonaka, I. y N. Takeuchi (1995). *The Knowledge Creating Company: how Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*. Oxford University Press, Estados Unidos.
- Nooteboom, B. (2002). “Trust and formal control in interorganizational relationships”, *Erasmus University Rotterdam*, pp. 2-21.
- (2004a). “Governance and Competence: how can they be combined?”, *Cambridge Journal of Economics*. Vol. 28, Núm. 28, pp. 505-525.
- (2004b). “Innovation, Learning and Clusters Dynamics”, *ERIM Report Series Research in Management*, pp. 2-20.
- (2006a). “Trust and Innovation. Innovation Lecture on Trust and Innovation”. *Dutch Ministry of Economic Affairs*, <www.bartnooteboom.nl/site/img/klanten/250/Trust_and_innovation.pdf> (11 de noviembre de 2010).
- (2006b). “Beyond Penrose: A cognitive theory of the firm”. *Tulburg University, Center for Economic Research. Discussion Paper 2006-34*, <www.bartnooteboom.nl/site/img/klanten/250/Beyond_Penrose.pdf> (11 de noviembre de 2010).
- Lam, A. (2002). “Alternative societal models of learning and innovation in the knowledge economy”, *International Social Journal*. Vol. 54, Núm. 171, pp. 67 – 82.
- Lambooy, J. (2004). “The Transmission of knowledge, Emerging Networks, and the Role of Universities: An Evolutionary Approach”, *European Planning Studies*. Vol. 12, Núm. 5.
- Lalkaka, R. (2003). “Technology Business Incubation: Role, Performance, Linkages, Trends”. *National Workshop on Technology Parks and Business Incubators*. Iran, < > (13 de octubre de 2011).
- Lara, J. (2008). *Redes de conocimiento y su desempeño. Estudios de caso en el noroeste de México*. Universidad Autónoma de Sinaloa/Plaza y Valdés, México.

- Linares (2008). “Análisis de Redes Sociales (ARS): Conceptos básicos y aplicación al estudio de las organizaciones”. *Universidad Nacional de Cuyo, Argentina*, <<http://www.ecovirtual.uncu.edu.ar/investigación/2008/files>> (28 de abril de 2012).
- Logegaray, V. (2003). “Gestión de empresas innovadoras: las incubadoras de empresas en Argentina”, *Documentos Centro de Estudios de Sociología del Trabajo*, Núm. 41.
- Longoria, R. (2005). “Is inter – agency collaboration always a good thing?”, *Journal of Sociology and Social Welfare*. Vol. 22, Núm. 3, pp. 13 – 138.
- López, B. y Solís P. (2004). “Diseño y Arquitectura de Redes Formales de Conocimiento”, *Administración y Organizaciones*. Vol. 12, Núm. 6, pp. 9 – 23.
- Luna, M. (2003). “La red como mecanismo de coordinación y las redes de conocimiento”, en M. Luna (coord.). *Itinerarios del conocimiento; formas, dinámicas y contenido. Un enfoque de redes*. Anthropos/UNAM, España, pp. 51 – 78.
- y J. Velasco (2003). “El vínculo entre las empresas y las instituciones académicas: la función de traducción y el perfil de los traductores”, en M. Luna (coord.). *Itinerarios del conocimiento; formas, dinámicas y contenido. Un enfoque de redes*. Anthropos/UNAM, España, pp. 229 – 258.
- y J. Velasco (2006). “Redes de conocimiento: principios de coordinación y mecanismos de integración”, en M. Albornoz y C. Alfaraz (eds.). *Redes de conocimiento: construcción, dinámica y gestión*. RICYT/UNESCO, Argentina, pp. 13 – 36.
- Luo, Y. (2006). “Oportunism in Inter – firm Exchanges in Emerging Markets”, *Management and Organization Review*. Vol. 2, Núm. 1.
- Rangel, G. y Mosiños, Y. (2009). “Las ciudades bicentenarias y en desarrollo regional en el municipio de Tecámac, Estado de México”, *Mundo siglo XXI*. Núm. 16, pp. 75-93.
- OCDE (1996). “The knowledge-based economy”, <<http://www.oecd.org/dataoecd/51/8/1913021.pdf>> (12 de marzo de 2010).
- Parker, H. (2006). “Construcción de redes de conocimiento y aprendizaje académico”, *Revista del Centro de Investigaciones*. Vol. 7, Núm. 27, pp. 93 – 119.
- Pérez, P. y Márquez A. (2006). “Análisis del Sistema de Incubación de Empresas de Base Tecnológica de México”. *I Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación, CTS + I*, <<http://www.oei.es/memoriasctsi/mesa11/m11p03.pdf>> (8 de noviembre de 2011).

- Polanyi, M. (1962). *Personal Knowledge: Towards a post – critical philosophy*. University of Chicago Press, Estados Unidos.
- Porras, S. y J. Morales (2007). “Colaboración en la Dirección Estratégica. ¿Cómo la Gerencia Moderna logra el Éxito Organizacional?”, *Gestión y Estrategia*. Núm. 32, pp. 11 – 20.
- Programa Columbus (1996). “Políticas de Innovación. La gestión de Incubadoras de Empresas de las Universidades”, <<http://www.columbus-web.org/images/stories/publicaciones/Politicasinno.pdf>> (18 de julio de 2011).
- (2013). “Página electrónica Programa Columbus”, <www.columbus-web.org> (3 de enero de 2013).
- Quatman C. y Chelladurai P. (2008). “Social Network Theory and Analysis: A Complementary Lens for Inquiry”, *Journal of Sport Management*. Vol. 22, pp. 338 – 360.
- Quiroga, A. (2003). “Introducción al análisis de datos reticulares. Practicas con UCINET y NeDraw1”. *Departamento de Ciencias Políticas, Universidad Pompeu Fabra*, <<http://revista-redes.rediris.es/webredes/talleres/redes.htm>> (15 de octubre de 2012).
- Ranga, L., Miedema, J. y Jorna, R. (2008). “Enhancing the innovative capacity of small firms through triple helix interactions: challenges and opportunities”, *Technology Analysis and Strategic Management*. Vol. 20, Núm. 6, pp. 697 - 716.
- Rendón, R., Aguilar J., Muñoz R. y Altamirano R. (2007). *Identificación de actores clave para la gestión de la innovación: el uso de redes sociales*. Universidad Autónoma de Chapingo, México.
- Requena, F. (1989). “El concepto de red social”, *Revista española de investigaciones sociológicas*. Núm. 48, pp. 137-152.
- Revista aregional (2011). “Reporte Nacional sobre la situación competitiva de las MIPyMES en México, 2010”, *Serie Desarrollo de MIPyMEs*. Vol. 19, Núm. 23.
- Rodríguez, J. y Mérida F. (2009). “Ucinet 6: Guía práctica de Redes Sociales”. *Universitat da Barcelona*, <www.ub.edu/epp/redes/guía.DOC> (24 de febrero de 2012).
- Román, R. (2009). “Manifestaciones de capital relacional entre empresarios de los sectores electrónico e informativo”, *Economía, Gestión y Desarrollo*. Núm. 8, pp. 153 – 175.
- Romera, F. (2003). “Los parques científicos y tecnológicos, círculos virtuosos de innovación”, *Economía Industrial*. Vol. 354, Núm. 6, pp. 85 – 102.

- Roos J., Roos G., Dragonetti N. y Edvinsson L. (2001). *Capital Intelectual. El valor intangible de la empresa*. Paidós, España.
- Rosales, A. (2008). “Perspectivas del Sistema Mexicano de Innovación e Incubación de Empresas”. *AMIRE*, < www.amire.org.mx > (8 de Julio de 2011).
- Saad, M.(2004). “Issues and challenges arising from the application of innovation strategies based on the triple helix culture: Experience of the incubation system in Algeria”, *International Journal of Technology Management and Sustainable Development*. Vol. 3, Núm. 1, pp. 17 – 34.
- Sanz, L. (2003). “Análisis de redes sociales: o cómo representar las estructuras sociales subyacentes”, *Apuntes de Ciencia y Tecnología*. Núm.7, pp. 21-29.
- Saxenian, A. (1991). “The origins and dynamics of production networks in Silicon Valley”, *Research Policy*. Vol. 20, Núm. 5, pp. 423 -437.
- Scaramuzzi, E.(2002). “Incubators in Developing Countries: Status and Development Perspectives”. *The World Bank*, <http://www.bii.ge/eng/studies_&_Papers/%5B6%5D.incubators.pdf> (21 de octubre de 2011).
- Secretaria de Economía, (2013). “Página electrónica”, <<http://economía.gob.mx>> (22 de junio de 2013).
- SEDECO (2013). “Página electrónica. Secretaría de Desarrollo Económico. Gobierno del Estado de México”, <http://www.edomexico.gob.mx/sedeco/#> (19 de junio de 2013).
- Senker, J. y L. Velho (1998). “Science and Technology Knowledge Flows Between Industrial and Academic Research: A comparative Study”, en H. Etzkowitz, A. Webster y P. Healey (eds.). *Capitalizing knowledge. New interactions of industry and academia*. State University of New York, Nueva York, pp. 11 – 132.
- SNIE (2013). “Página electrónica. Sistema Nacional de Incubación de Empresas”, <http://www.siem.gob.mx> (19 de junio de 2013).
- Soetanto, D. (2005). “A meta-analysis approach on the determinant factors of incubation performance”, *International Journal of Innovation and Technology Management*. Vol. 2, Núm. 2, pp. 119 -134.

- Solleiro, J., y Castañon, R. (2002). "Competitividad y Sistemas de Innovación: los retos para la inserción de México en el contexto global". *Temas de Iberoamérica*, <<http://www.oei.es/salactsi/solleiro.pdf>> (3 de julio de 2009).
- Souza, S., Fonseca, S. y Garnica L. (2009). "Incubadoras e inovação: como avaliar as contribuições de incubadoras tradicionais para inovações nas empresas?". *XIII Seminario Latino – iberoamericano de Gestión Tecnológica. ALTEC 2009*, <<http://64.65.44.107/docs/482.pdf>> (17 de noviembre de 2011).
- Sutz, J. (1997). "The new role of the university in the productive sector", en H. Etzkowitz y L. Leydesdorff (eds.). *Universities and the global knowledge economy. A triple triple helix of university – industry – government relations*. Casell Academic, Londres, pp. 11 – 20.
- SBDC (2013). "Página electrónica. Small Business Development Centers", <<http://.sba.gov>> (3 de junio de 2013).
- Smilor, R. (1987). "Managing the Incubator System: Critical success factors to accelerate new Company Development", *IEEE Transactions on Engineering Management*, Vol. 34, Núm. 3, pp. 146-156.
- Smith, K. (2000). "What is the "knowledge economy"? Knowledge-intensive industries and distributed knowledge bases". *DRUID*, <www.druid.dk> (13 de febrero de 2010).
- Stacey, R. (2007). *Strategic management and organisational dynamics. The challenge of complexity*. Prentice Hall, Gran Bretaña.
- Stezano, F. (2011). *Redes ciencia-industria para la transferencia de México, Estados Unidos y Canadá*. FLACSO, México.
- Tetzpa, J. (2013, 30 de junio). Nueva clasificación de las "incubadoras" negocios. *Periódico Milenio*. Recuperado de: www.sipse.com/milenio/nueva-clasificación-de-las-incubadoras-de-negocios-39269.html.
- Torreblanca, E. (2013, 7 de marzo). Fondo Pyme "recargado" de capacidad de enfoque y precisión. *Periódico El Financiero*. Recuperado de: <http://www.elfinanciero.com.mx/opinion/columnas/eduardo-torreblanca/7136-fondo-pyme-qrecargadoq-de-capacidad-de-enfoque-y-precision.html>
- Tuunainen, J. (2004). "Hybrid practices: the dynamics of university research and emergence of a biotech company". *Research Reports*,

- <<http://ethesis.helsinki.fi/julkaisut/val/sosio/vk/tuunainen/hybridpr.pdf>> (3 de mayo de 2011).
- UAEMex (2013). “Página electrónica. Universidad Autónoma del Estado de México”, <<http://www.uaemex.mx>> (22 de junio de 2013).
- Van Der Beg, R. (2005). “Results Evaluation and Impact Assessment in Development Cooperation”, *Journal Evaluation*. Vol. 11, Núm.1, pp. 27 – 36.
- Vargas, B. (2005). *Visualización y análisis de grandes dominios científicos mediante Redes Pathfinder (PFNET)*. Tesis de Doctorado. Universidad de Granada, España.
- Vega, J., Fernández, I. y Huabca, R: (2007). “¿La relación universidad – empresa en América Latina: apropiación incorrecta de modelos foráneos?”, *Journal of Technology Management & Innovation*. Vol. 2, Núm. 2, pp. 97 – 109.
- Velázquez, O. y Aguilar, G. (2005). *Manual introductorio al análisis de redes sociales. Medidas de centralidad*, <http://revista-redes.rediris.es/webredes/talleres/Manual_ARC.pdf> (23 de febrero de 2012).
- Versino, M. (2000). “Las incubadoras universitarias de empresas en La Argentina: Reflexiones a partir de experiencias recientes”, *Redes*. Vol. 7, Núm. 15, pp. 151 – 181.
- Vestergaard, J. (2007). “The Entrepreneurial University Revisited: Conflicts and the Importance of Role Separation”, *Social Epistemology*. Vol. 21, Núm.1, pp. 41 – 54.
- Vilaseca, J., Torrent J. y Díaz A. (2002). “La economía del conocimiento: paradigma tecnológico y cambio estructural”. *OUC, Working Paper*, <<http://www.uoc.edu/in3/dt/20007/index.html>> (3 de abril de 2010).
- Williamson, O. (1989). *Las Instituciones Económicas del Capitalismo*. Fondo de Cultura Económica, México.
- Yoguel G., Robert, V., Erbes, A. y Borello, J. (2006). “Capacidades cognitivas, tecnologías y mercados: de las firmas aisladas a las redes de conocimiento”, en M. Albornoz y C. Alfaraz (eds.). *Redes de conocimiento: construcción, dinámica y gestión*. RICYT/UNESCO, Argentina, pp. 37– 62.
- y Borello J., Delfini M., Erbes A., Kataishi R., Robert V. y Roiter V. (2009). “*Redes de conocimiento en las tramas productivas de Argentina*”. FLACSO, México.
- Zapata, L., Adriaenséns, M., Cárdenas, B., Francke, L., Gómez, M. y Manrique, L. (2008). *Aprendizaje organizacional*. McGraw –Hill, México.

ANEXOS

Anexo 1

Incubadoras de empresas de la UAEMex	
Incubadora	Ubicación geográfica
Incubask	Tecámac
Incubadora UAEM- Toluca	Toluca
Incubadora UAEM- Texcoco	Texcoco
Incubadora UAEM- Ecatepec	Ecatepec
Incubadora UAEM- Facultad de Contaduría y Administración	Toluca
Incubadora UAEM- Valle de México	Atizapán
Incubadora UAEM- Valle de Chalco	Chalco
Incubadora UAEM- Geografía	Toluca
Incubadora UAEM- Tenancingo	Tenancingo
Incubadora UAEM- Atlacomulco	Atlacomulco
Incubadora UAEM- Nezahualcóyotl	Nezahualcóyotl
Incubadora UAEM- Tejupilco	Tejupilco

Fuente: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por Departamento de Desarrollo Empresarial, UAEMex (información a junio de 2013).

Anexo 2
Cuestionario

“Redes de conocimiento para el desarrollo regional en el Estado de México. El caso de la red de incubadoras de la UAEMex”

Favor de completar la información requerida. En general, debe marcar con una **X** lo que considere pertinente en cada punto. En algunos casos también se le solicitará colocar números o detallar la respuesta seleccionada. La información que proporcione se utilizará con fines académicos y será estrictamente confidencial.

Información general sobre la incubadora

Nombre de la Incubadora: _____

1. ¿Cuál es el cargo que desempeña en la incubadora?

2. Indique la modalidad en que opera la incubadora:

- a) Presencial (aloja a todos sus incubados físicamente dentro de la incubadora) _____
- b) No presencial (no aloja a sus incubados físicamente dentro de la incubadora) _____
- c) Ambas (trabaja con una combinación de los dos formatos anteriores) _____

3. ¿Cómo se capacitan los empleados de la incubadora?

	Marque con una X
Cursos, seminarios, conferencias impartidas en la misma incubadora	
Cursos, seminarios, conferencias impartidas en otras incubadoras de la UAEMex	
Cursos, seminarios, conferencias impartidas en centros de investigación de la UAEMex	
Cursos, seminarios, conferencias impartidas externamente a la UAEMex	
No reciben capacitación, aprenden en base a la práctica y la experiencia diaria	

4. Marque con una X la institución que otorga apoyos en la capacitación de los empleados de la incubadora

Institución	Marque con una X
Universidad Autónoma del Estado de México	
La propia incubadora	
Gobierno Estatal	
Gobierno Federal	
Los empleados se capacitan por cuenta propia	
Otro (especifique)	

5. ¿Cuántas personas participan en su incubadora?

Personal	Cantidad		
	Tiempo completo (45 hrs. Semanales)	Medio tiempo (18 hrs. Semanales)	Por horas (Menos de 18 hrs. Semanales)
Profesores			
Consultores externos			
Estudiantes			
Sindicalizados			
Personal de confianza			
Otros (repcionistas, personal de limpieza)			

6. Si se trata de consultores externos, indique la cantidad que contrata para cada una de las siguientes áreas :

Área	Cantidad de consultores
Elaboración de planes de negocio	
Mercadotecnia y ventas	
Contabilidad y finanzas	
Administración de proyectos	
Asuntos legales	
Capacitación a emprendedores	
Tutoría	
Otro (especifique)	

7. Mencione las razones para contratar consultores externos:

8. Mecanismos de evaluación de desempeño de la incubadora:

	¿Cuáles	¿Quién los lleva a cabo?
Internos		
Externos		

9. La Coordinación, administración y personal operativo/técnico se reúnen:

- a) Nunca_____
- b) Un vez a la semana_____
- c) Una vez al mes_____
- d) Una vez al semestre_____
- e) Una vez al año_____

10. ¿Cuáles son los tópicos de las reuniones de trabajo?

Tópicos	Marque con una X	Marque los tres más importantes
Intercambio de experiencia y conocimiento en la incubación		
Monitorear el desempeño de la incubadora		
Implementar planes de acción para mejorar los procesos de incubación		
Fomentar actitudes de compromiso y responsabilidad social		
Solucionar problemas operativos y administrativos		
Informar sobre los resultados logrados		
Resolver conflictos		
Implementar programas de mejora de servicios		
Fomentar el cumplimiento de normas y recomendaciones orientadas al cumplimiento de las mejores prácticas de incubación		
Otro (especifique)		

Relación entre incubadoras de la UAEMex

11. Para cada una de los aspectos planteados señale con una X cuál incubadora, por lo menos una vez al mes, mantiene intercambio de:

Aspectos	Nombre de la incubadora											
	<i>Incubask</i>	Toluca	Ecatepec	Texcoco	CAPyMe	Geospacial	Chalco	Atlacomulco	Valle de México	Tenancingo	Nezahualcóyotl	Tejupilco
Asesoría técnica												
Alianzas de investigación												
Programas de formación de recursos humanos												
Intercambio de información sobre mejores prácticas de incubación												
Intercambio de información sobre el mercado												
Desarrollo de patentes												
Infraestructura												
Nuevas empresas administradas por personal universitario												
Intercambio de especialistas												
Complementar el conocimiento												
Implementación de modelo de incubación												
Monitoreo de modelo de incubación												

12. ¿Cómo calificaría el intercambio de infraestructura física entre las incubadoras de empresas de la UAEMex?

- a) Deficiente_____
- b) Bueno_____
- c) Excelente_____

¿Por qué de su respuesta anterior?

13. ¿Cómo calificaría el intercambio de experiencia entre las incubadoras de empresas de la UAEMex?

- a) Deficiente _____
- b) Bueno _____
- c) Excelente _____

¿Por qué de su respuesta anterior?

14. ¿Cómo calificaría el intercambio de recursos humanos entre las incubadoras de empresas de la UAEMex?

- d) Deficiente _____
- e) Bueno _____
- f) Excelente _____

¿Por qué de su respuesta anterior?

15. ¿Cuáles son los medios que utiliza para mantenerse en contacto con el resto de las incubadoras?

16. La incubadora mantiene reuniones periódicas con todas las incubadoras de la UAEMex:

- a) Una vez a la semana _____
- b) Una vez al mes _____
- c) Una vez al semestre _____
- d) Una vez al año _____

17. ¿Quién convoca coordina estas reuniones? _____

18. Indique los objetivos de las reuniones y marque los tres más importantes:

Objetivos	Marque con una X	Marque los tres más importantes
Intercambio de experiencia y conocimiento en la incubación		
Comprensión del entorno en el que operan las incubadoras		
Elaboración de estrategias conjuntas para implementar planes de acción		
Mejorar la productividad de las incubadoras		
Solucionar problemas operativos y administrativos		
Informar sobre los resultados logrados		
Resolver conflictos entre incubadoras		
Implementar programas de mejora de servicios		
Compartir infraestructura física (laboratorios, oficinas, etc.)		
Compartir recursos humanos (personal calificado, asesores internos y externos)		
Comunicar ordenes e instrucciones		
Otro (especifique)		

19. Los acuerdos establecidos en las reuniones entre las 12 incubadoras se plasman en documentos escritos:

- a) Si _____ ¿Cuáles? _____
 b) No _____

20. Se da seguimiento a los acuerdos alcanzados en las reuniones entre incubadoras:

- Si _____ ¿Cómo? _____
 No _____

21. ¿Cuáles son los resultados más relevantes de las reuniones entre incubadoras de empresas de la UAEMex?

22. En estas reuniones, qué tan frecuente es que los participantes:

	Muy frecuente	Frecuente	Poco frecuente	Nunca
Expongan abiertamente diferentes puntos de vista				
Cambian de opinión ante buenos argumentos de otros				
En los debates recurran al ataque personal				
Evalúen el impacto de una decisión				

23. Antes de tomar una decisión conjunta entre incubadoras ¿es usual que se debatan suficientemente los argumentos sobre las posibles opciones disponibles?

- a) Si _____
 b) No _____

24. En las reuniones entre las incubadoras, la toma de decisiones:

- a) Se realiza de manera conjunta _____
 b) Una incubadora asume el papel central _____ ¿Cuál? _____
 c) Son impuestas desde fuera de la red de incubadoras _____ ¿Por quién? _____

25. Considerando el conjunto de incubadoras, ¿qué le parece más importante...?

- a) Que las decisiones conjuntas satisfagan los intereses de cada uno de los participantes _____
 b) Que las decisiones surjan de la discusión colectiva _____
 c) Ambas respuestas _____

26. Qué tan frecuente es que en las discusiones los participantes de las reuniones entre incubadoras:

	Muy frecuente	Frecuente	Poco frecuente	Nunca
Se preocupen sólo por sus propios intereses				
Traten de conciliar sus intereses con los de los demás participantes				
Se preocupen por el interés colectivo				

27. La comunicación con las demás incubadoras de empresas ha sido:

- a) Muy difícil_____
- b) Difícil_____
- c) Fácil_____
- d) Muy fácil_____

¿Por qué de su respuesta anterior?

28. Considera que la personalidad de los Coordinadores influye en la comunicación entre incubadoras

- a) Si_____
- b) No_____

29. ¿Qué factores caracterizan la comunicación entre las incubadoras?

30. ¿Alguna persona facilita la comunicación entre incubadoras?

- a) Si _____ ¿Quién?_____ ¿Podría describir su personalidad?

- b) No_____

31. ¿En escala de 0 a 10 (donde 10 es muy importante) cómo calificaría la importancia de los factores siguientes para el desarrollo y consolidación de relaciones entre las incubadoras de empresas de la UAEMex?

Factores	Calificación
Buenas relaciones personales con los coordinadores, responsables y académicos que laboran en la incubación	
Confianza en la capacidad del personal que labora en la incubación	
Obtención de beneficios mutuos	
Compromiso mutuo	
Reputación del personal que labora en la incubadora contraparte	
Compartir objetivos comunes	

32. ¿La incubadora ha tenido deficiencias de comunicación y flujos de información con el resto de las incubadoras?

- a) Si_____ ¿Cómo se solucionó?_____
- b) No_____

33. ¿La incubadora ha tenido divergencia de objetivos con el resto de las incubadoras?
 a) Si _____ ¿Cómo se solucionó? _____
 b) No _____

34. Los flujos de comunicación entre la incubadora y la Dirección de Desarrollo Empresarial de la UAEMex han sido:
 a) Deficientes _____
 b) Buenos _____
 c) Muy buenos _____
 d) Excelentes _____

35. En su perspectiva ¿Cuáles son las deficiencias que enfrenta esta incubadora de empresas de la UAEMex?

Deficiencias	Marque con una X	Marque las tres más importantes
Adquisición de infraestructura (edificios, laboratorios, etc.)		
Contratación de consultores externos		
Contratación de personal dedicado de tiempo completo a la incubación de proyectos		
Capacitación en la elaboración de plan de negocios y puesta en marcha de nuevos negocios		
Apoyos gubernamentales		
Apoyo de la Universidad		
Desconocimiento y/o apatía de la comunidad universitaria acerca de la incubación de empresas		
Desconocimiento y/o apatía de la sociedad acerca de la incubación de empresas		
Flujos de información y experiencias al interior de la incubadora		
Coordinación entre las incubadoras de la UAEMex para el intercambio de infraestructura y recursos humanos calificados		
Publicidad		
Otro (especifique)		

36. En su perspectiva ¿Cuáles son las fortalezas de su incubadora de empresas de la UAEMex?

Fortalezas	Marque con una X	Marque los tres más importantes
Infraestructura (edificios, laboratorios, etc.)		
Personal capacitado		
Apoyo de la Universidad		
Difusión en medios		
Apoyos gubernamentales		
Coordinación entre las incubadoras de la UAEMex para el intercambio de infraestructura y recursos humanos calificados		
Otro (especifique)		

Relación incubadora – emprendedores

37. Señale el porcentaje de las empresas que atiende:

Tipo	Porcentaje %
Tradicionales	
Tecnología intermedia	
Alta tecnología	

38. ¿Cómo capta los proyectos potenciales para incubar? (puede seleccionar más de una opción)

Acciones	Marque con una X	Marque los tres más importantes
Charlas, conferencias con la comunidad universitaria y público en general		
Difusión en medios masivos como radio y televisión		
Difusión en medios impresos y electrónicos (blogs, redes sociales, periódicos, mantas, etc.)		
Patrocinando eventos para emprendedores		
Participando en convenios con empresarios de la región		
Recomendación de personas que han participado en proyectos de incubación		
Asociaciones con centros de investigación		
Relaciones de amistad o parentesco entre personas que laboran en la incubadora y emprendedores potenciales		
Materias académicas		
Secretaría de Economía e Instituto Mexiquense del Emprendedor proponen al emprendedor vincularse con la incubadora para acceder a financiamiento		
Otro (especifique)		

39. Qué criterios utiliza para seleccionar a sus incubados? ¿cuál es su importancia?

Criterio	Muy importante	Menos importante	Indique los 3 más importantes
Modelo de negocio			
Plan de negocio			
Debe contar con financiamiento			
Habilidades, experiencia, conocimiento del emprendedor			
El proyecto emerge del estudiantado universitario			
Potencial innovador del emprendedor			
Tipo de industria			
Tipo de producto/servicio			
Riesgo del proyecto			
Reputación y confianza en personas involucradas en el proyecto			
Carácter innovador del proyecto			
Otro (especifique)			

40. Proporciona seguimiento a las empresas graduadas:

a) Si _____ ¿Cómo y con qué frecuencia? _____

b) No _____

41. Las empresas graduadas, ¿Ayudan a las empresas en su proceso de incubación?

a) Si _____ ¿De qué manera? _____

b) No _____

Relación incubadora – sector productivo

42. ¿Quién se encarga de llevar a cabo la relación incubadora – sector productivo? _____

43. ¿Cómo calificaría la importancia de los factores siguientes para el desarrollo de relaciones entre la incubadora y el sector productivo?

Factores	Muy importante	Importante	Irrelevante
Convenios para la integración de cadenas de proveeduría entre empresas incubadas e industrias			
Fomento para integración de cadenas de clientes y proveedores entre las empresas graduadas y incubadas emergidas desde las incubadoras de la UAEMex			
Publicidad en medios impresos y electrónicos			
Expo emprendedor			
Fomento a estrategias de responsabilidad social universitaria			
Vinculación profesor emprendedor – desarrollo tecnológico			
Comercialización de desarrollo tecnológico (patentes/nuevos productos) generado al interior de la incubadora			
Comercialización de los servicios que ofrece la incubadora			
Vinculación con parques científicos y tecnológicos a nivel nacional e internacional			
Prácticas profesionales			
Vinculación investigador universitario – emprendedor – nuevas empresas			
Desarrollo de programas y proyectos conjuntos incubadoras universitarias – sector productivo			
Otro (especifique)			

44. ¿Con qué agentes (laboratorios, centros de investigación, instituciones de educación superior, consultores, empresas de la región) se relaciona su incubadora?

	¿Cuáles?
Internos a la UAEMex	
Externos a la UAEMex	

45. ¿Cuál es el objetivo de establecer estas relaciones?

Objetivos	Marque con una X	¿Con quién?
Acceso a servicios de infraestructura física		
Acceso a financiamiento		
Conocimientos específicos de las industrias correspondientes a los proyectos incubados		
Apoyo en servicios de tutoría		
Desarrollo de productos de alta tecnología		
Asesoría en propiedad intelectual		
Otro (especifique)		

46. ¿Cómo mide la incubadora el impacto de su relación al sector productivo? _____

47. Desde su punto de vista, ¿cuáles son las áreas de oportunidad en la relación incubadora – sector productivo?

Relación incubadora –gobierno

48. Marque con una X ¿Cuál es el objetivo de la relación incubadora – Secretaría de Economía, Gobierno Estatal y Gobierno Municipal?

Objetivo	Secretaria de Economía	Gobierno Estatal	Gobierno Municipal
Monitorear el desempeño de la incubadora			
Otorgar subsidios			
Capacitación			
Financiamiento de infraestructura			
Publicidad			
Acceso a especialistas en incubación			
Congresos de incubación			
Otro (especifique)			

49. ¿Cuál es la periodicidad del monitoreo por parte de la Secretaría de Economía?

- a) Una vez a la semana _____
- b) Una vez al mes _____
- c) Una vez al semestre _____
- d) Una vez al año _____

50. ¿Cuál es la periodicidad del monitoreo a la incubadora por parte del Gobierno Estatal?

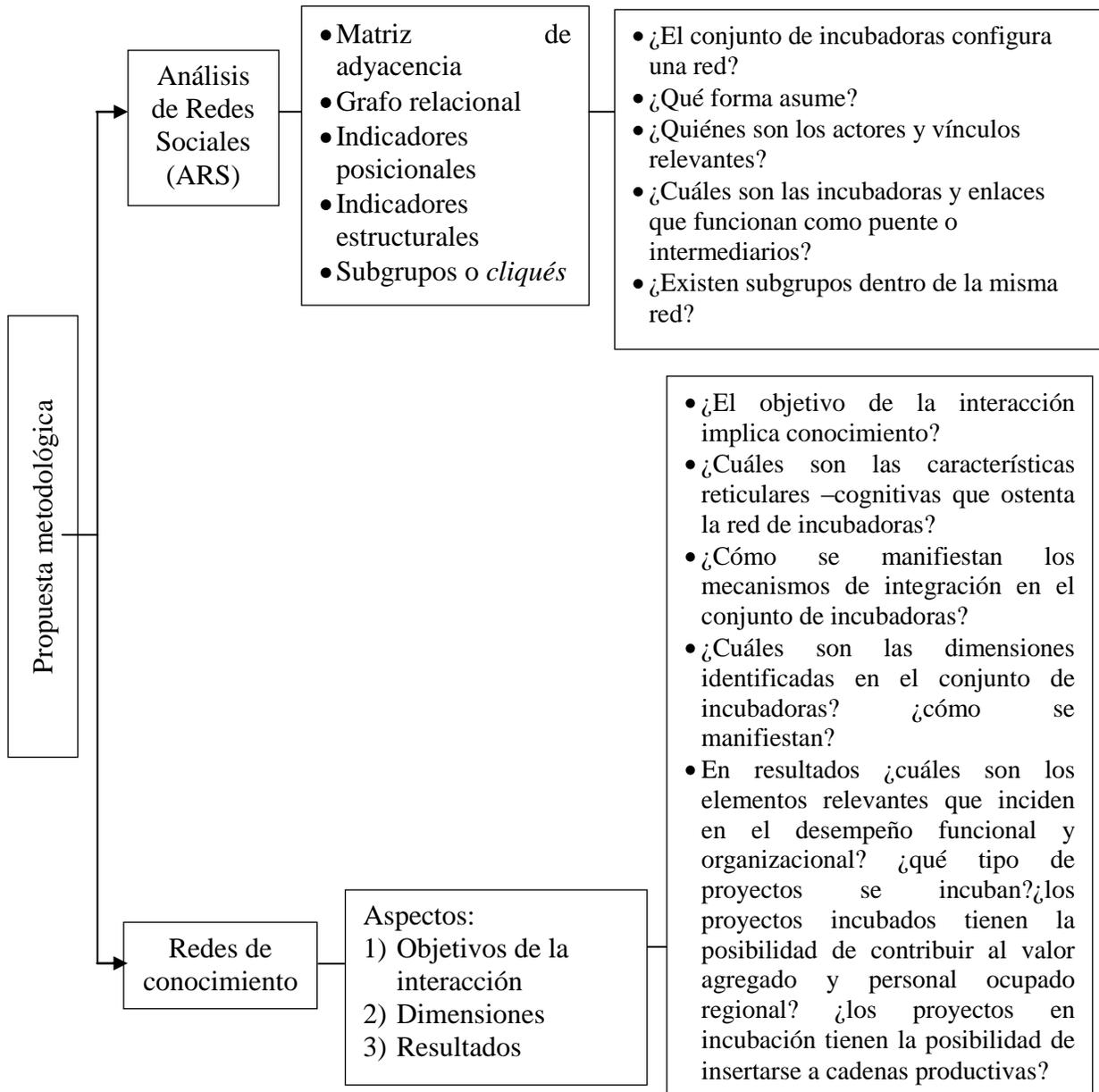
- a) Una vez a la semana _____
- b) Una vez al mes _____
- c) Una vez al semestre _____
- d) Una vez al año _____

51. En general , en su perspectiva, las incubadoras de empresas de la UAEMex constituyen:

	Marque con una X	Marque los tres más importantes
Fomento al emprendedurismo universitario		
Vinculación del estudiantado con actividades empresariales		
Fomento a la capacidad emprendedora de la comunidad externa a la universidad		
Mecanismo de aplicación práctica de conocimiento especializados del profesorado		
Retroalimentación al compartir experiencias y procesos empresariales entre incubadoras		
Aplicación de conocimiento universitario en beneficio de la sociedad		
Fomento a la creación de autoempleo y nuevas empresas		
Forma de fomentar la interacción entre la sociedad y la universidad		
Patentes y desarrollos tecnológicos		
Ampliar las posibilidades de financiamiento de la universidad mediante la comercialización de los servicios de incubación		
Otra (especifique)		

Anexo 3

Propuesta metodológica para el análisis integral de las incubadoras de empresas desde el ámbito de redes, conocimiento e impacto económico regional Incubadoras de empresas de la UAEMex



Fuente: Elaboración propia

Anexo 4		
Rutas de cálculo mediante Ucinet para obtener la matriz de adyacencia, el grafo relacional, los indicadores estructurales, los indicadores posicionales y los subgrafos de la red		
Indicador	Ruta de cálculo	
Matriz de adyacencia	<ul style="list-style-type: none"> • Crear una matriz de datos relacionales para poderlos graficar: ícono <i>spreadsheet</i> de la barra de tareas. • Al activar <i>spreadsheet</i> se abre la pantalla que permite introducir los datos (ceros y unos) en la matriz: “1” existencia de relación, “0” ausencia de ella. • Del lado derecho de la hoja, se observa la celda actual o en la que se localiza el cursor (<i>current cell</i>), las dimensiones de la matriz o el número de filas (rows) y columnas (cols) y el modo (<i>mode</i>) de la matriz (normal o asimétrica y simétrica). 	
Grafo	<ul style="list-style-type: none"> • Muestra gráficamente las relaciones dadas por la matriz de adyacencia: vínculos unidireccionales, bidireccionales y nodos “sueños”. • Para crearlo primero se debe abrir la matriz de adyacencia generada anteriormente (“open Ucinet network database”) y posteriormente, dar <i>click</i> en el ícono <i>Netdraw</i> contenido en la barra de tareas (primer ícono de derecha a izquierda) 	
Indicadores estructurales	Densidad	<ul style="list-style-type: none"> • Muestra en porcentaje qué tan densa es la red: si el valor se aproxima a 100% se trata de una estructura densa. • Hay dos formas para calcular la densidad de una red: manual y por medio de ucinet. <ol style="list-style-type: none"> 1) Forma manual: obtener la suma del número total de enlaces presentes (contando los “1” en la matriz de adyacencia). Posteriormente, encontrar el total de relaciones posibles que depende del tipo de matriz. Si es asimétrica se emplea la fórmula $(k \cdot k - 1)$ donde k es el número de actores y $k - 1$ indica la exclusión de “auto-relaciones”. Si la matriz es simétrica, el resultado de $(k \cdot k - 1)$ se divide entre dos. El resultado se multiplica por 100. 2) Ucinet: mediante la ruta: Network >Cohesion >Density>Old Density procedure. Siguiendo esta ruta aparece una ventana; en ésta dar <i>click</i> sobre los tres puntos suspensivos del primer ícono (<i>input database</i>) para seleccionar el archivo donde se encuentra la matriz de adyacencia; dar <i>ok</i> y finalmente, el programa proporciona el valor de la densidad de la red.
	Distancia	<ul style="list-style-type: none"> • Se basa en la noción de distancia geodésica, definida como el trayecto más corto entre pares de nodos. • Seguir la ruta <i>Network>Cohesion >Geodesic Distance (old)</i>. • Se obtienen tres resultados: <ol style="list-style-type: none"> 1) Distancia media entre pares alcanzables 2) Distancia de cohesión (rango entre 0 y 1; mayor valor indica más cohesión) 3) Matriz de distancias geodésicas: cada cruce entre dos actores (cruce fila-columna) muestra un número que representa la distancia geodésica entre este par.

Anexo 4 (continuación)		
Rutas de cálculo mediante Ucinet para obtener la matriz de adyacencia, el grafo relacional, los indicadores estructurales, los indicadores posicionales y los subgrafos de la red		
Indicador		Ruta de cálculo
Indicadores estructurales	Accesibilidad	<ul style="list-style-type: none"> • Un actor es accesible por otro cuando existe un conjunto de enlaces que es posible rastrear desde el nodo fuente hasta el nodo objetivo, sin considerar actores intermedios. • Se obtiene siguiendo la ruta: <i>Network</i>>Cohesion >Reachability. El resultado es una matriz que muestra si los actores son accesibles, con accesibilidad cero, inalcanzables y aislados: <ul style="list-style-type: none"> – Accesibles: tienen el número 1 en la entrada entre pares. – Accesibilidad cero: cuando una fila contiene únicamente ceros. – Inaccesibles: cuando una columna involucra solamente ceros. – Aislados: tanto la fila como la columna contienen únicamente ceros en las entradas
	Centralidad de grado	<ul style="list-style-type: none"> • Denota la posición central o periférica de un actor por medio del número de nodos conectados directamente a él mediante flujos de entrada o salida. • Se obtiene con la ruta: <i>Network</i> > Centrality >Degree <i>Network</i> función “Centrality” y luego “Degree”. • Se despliega un cuadro con los valores expresados en número de conexiones por nodo (Degree) y expresado como porcentaje de las conexiones totales de la red (NmDegree). • El cuadro de resultados también despliega el valor del índice de centralización que utiliza las nociones de red estrella y totalmente conexas para describir la presencia o ausencia de actores en torno a un nivel de concentración: <ul style="list-style-type: none"> – Si el valor del índice se aproxima a 100%, la red está próxima a una forma estrella con un actor central que sirve de intermediario o puente. – Si el valor del índice se aleja del 100%, entonces, la red se aproxima a un tipo totalmente conexas; carente de un nodo central.
Indicadores posicionales	Grado de intermediación (<i>betwenenness</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Muestra la capacidad de un actor intermedio para controlar conexiones entre pares no adyacentes. • Se obtiene por la ruta: <i>Network</i> > Centrality >Freeman Betweenness>Node Betweenness • El resultado muestra un cuadro que indica el número de veces y el porcentaje en que un nodo es intermedio. • También indica el índice de intermediación que describe, en porcentaje, la medida en que la red está conectada mediante intermediarios.

Anexo 4 (continuación)		
Rutas de cálculo mediante Ucinet para obtener la matriz de adyacencia, el grafo relacional, los indicadores estructurales, los indicadores posicionales y los subgrafos de la red		
Indicador	Ruta de cálculo	
Indicadores posicionales	Grado de intermediación (<i>betwenenness</i>)	<p>Intermediación de enlaces (<i>edge betweenness</i>):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Forma alternativa para analizar el grado de intermediación. Se sustenta en la importancia de los vínculos o enlaces intermedios, más que en los actores puente. • Mediante la ruta: Intermediación de Flujos (Betweenness Edge) Network > Centrality > Lines(edges). • Esta ruta muestra una matriz de intermediación: cada una de las entradas indica el número de veces que el lazo permite la comunicación entre incubadoras.
	Simetrizar la matriz de adyacencia	<ul style="list-style-type: none"> • Obtener los indicadores centralidad de cercanía y los subgrupos de la red, requiere simetrizar la matriz de adyacencia. • Simetrizar la matriz consiste en que ucinet reemplazará los valores de cada par por el valor más alto observado; de esta forma solo se tendrán relaciones bidireccionales. • La ruta es: Tranform>Symmetrize
	Centralidad de cercanía	<ul style="list-style-type: none"> • Mide la capacidad promedio de un nodo para enlazarse con el resto, examinando vínculos directos e indirectos. • Se debe simetrizar la matriz de adyacencia • Una vez simetrizada, se sigue la ruta: Network>Centrality>Closeness. • El resultado es una lista ordenada de los valores en porcentaje de la cercanía y la lejanía expresada como la suma total de las distancias o caminos geodésicos de cada actor para alcanzar a los demás. • El cuadro de resultados también muestra el índice de cercanía que describe, en porcentaje, el grado de cercanía de todos los actores de la red, sin importar la dirección de los flujos.
Subgrupos o <i>cliqués</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Define los subgrupos dentro de la red formados por actores fuertemente vinculados entre sí en relación a otros miembros; es la máxima subred completa posible. • Es necesario simetrizar la matriz de adyacencia. • Cuando la matriz ya se halla simetrizada, seguir la ruta: Network > Subgroups > <i>Cliques</i>. Seleccionar la función <i>Analyze pattern of overlaps</i>. • Los resultados indican el número de <i>cliqués</i>, los actores que lo integran, así como, la matriz de superposiciones. 	

Fuente: Elaboración propia

Anexo 5
Sistematización de las preguntas del cuestionario aplicado a los Coordinadores de las incubadoras de empresas de la UAEMex en concordancia con la propuesta metodológica

		Aspecto		Pregunta	
		Objetivo de la interacción		<ul style="list-style-type: none"> Finalidad de la conexión de cada incubadora con sus contrapartes 	11
Aspectos propuestos para el estudio de las redes de conocimiento en las incubadoras de empresas de la UAEMex	Dimensión	Dimensión institucional		<ul style="list-style-type: none"> Políticas, programas, lineamientos, normas gubernamentales y universitarias que rigen la incubación de empresas Relación Triple Hélice (universidad-industria-gobierno) 	7, 35, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 48, 49, 50
		Dimensión morfológica - estructural	Dimensión morfológica	<ul style="list-style-type: none"> Tamaño de la red Indicadores posicionales Indicadores estructurales 	Resultados del capítulo V: Análisis de Redes Sociales (obtenidos a partir de la pregunta 11)
			Dimensión estructural (Mecanismos de integración)	<ul style="list-style-type: none"> Confianza 	12,13, 14, 15, 16, 18, 31
		<ul style="list-style-type: none"> Traducción 		17, 27, 30	
		<ul style="list-style-type: none"> Deliberación 		22, 23, 24	
		<ul style="list-style-type: none"> Negociación 		25, 26	
		Dinámica	Dinámicas horizontales y verticales	<ul style="list-style-type: none"> Actores centrales y periféricos Patrones horizontales basados en el consenso o verticales en un actor central 	Resultados Análisis de Redes Sociales: grafo e indicadores posicionales
			Nivel de formalidad e informalidad	<ul style="list-style-type: none"> Establecimiento de contratos y convenios. Intercambio de información por medio de relaciones personales 	19,20, 48, 15, 31
			Flujos de comunicación	<ul style="list-style-type: none"> ¿Cómo fluye la información? 	15, 27, 28, 29, 32, 33, 34
			Alcance territorial	<ul style="list-style-type: none"> Pertenencia geográfica 	Relacionado con el aspecto resultados de la red
	Resultados de la red	Desempeño funcional	<ul style="list-style-type: none"> Recursos humanos, infraestructura 	8, 21, 36, 46, 47, 51	
		Desempeño organizacional	<ul style="list-style-type: none"> Monitoreo/evaluación 	2, 3,4,5,6,9,10, 44	
		Desempeño Económico	<ul style="list-style-type: none"> Impacto en el desarrollo regional 	37, 45	

Fuente: Elaboración propia

Anexo 6			
Incubadoras de empresas en el Estado de México, 2013			
Municipio	Número de Incubadoras	Instituciones	Tipo
Atizapán de Zaragoza	5	ITESM, campus Estado de México	Tecnología intermedia
			Alta tecnología
		UNITEC	Tecnología intermedia
		Incubadora Social del ITESM	Negocios Tradicionales
		UAEM Atizapán	Tecnología intermedia
Toluca	7	ITESM, campus Estado de México	Tecnología intermedia
		Incubadora de Alta tecnología geoespacial UAEMex	Alta tecnología
		Incubadora Social de Empresas del ITESM, campus Toluca	Negocios tradicionales
		CAPYME UAEMex	Tecnología intermedia
		UAEM-Toluca	Tecnología intermedia
		Incubadora de Empresas del ITESM, campus Toluca	Alta tecnología
		Centro de Incubación de empresas Universidad Inteligente	Tecnología intermedia
Nezahualcóyotl	3	CECATI	Negocios tradicionales
		Universidad Tecnológica de Nezahualcóyotl	Tecnología intermedia
		UAEM Nezahualcóyotl	Tecnología intermedia
Teotihuacán	2	Incubadora de empresa COMEM	Negocios tradicionales
		Emprendimiento para el sector rural, S.C.	Negocios tradicionales
Tecámac	2	INCUBASK UAEMex	Alta tecnología
		Universidad Tecnológica de Tecámac	Tecnología intermedia
Texcoco	3	Agrodesarrollos CUENCATEX, A.C.	Tecnología intermedia
		Incubadora de empresas Chapingo	Tecnología intermedia
		UAEMex- Texcoco	Tecnología intermediada
Ecatepec de Morelos	4	UNITEC	Tecnología intermedia
		Incubadora de la fundación trabajo productivo A.C.	Negocios tradicionales
		Incubadora de empresas del Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec	Tecnología intermedia
		UAEM-Ecatepec	Tecnología intermedia

Anexo 6 (continuación)			
Incubadoras de empresas en el Estado de México, 2013			
Municipio	Número de Incubadoras	Instituciones	Tipo
Nicolás Romero	1	Incubadora de empresas de la Universidad Tecnológica Fidel Velázquez	Tecnología intermedia
Temoaya	1	Incubadora Otomí de Agronegocios y Empresas Juveniles de México, A.C.	Negocios tradicionales
Valle de Chalco Solidaridad	1	UAEM Valle de Chalco	Tecnología intermedia
Chalco	2	Incubadora de empresas del Tecnológico de Estudios Superiores de Chalco	Tecnología intermedia
		Centro de Incubación de negocios de Chalco	Tecnología intermedia
Lerma	1	UTVT	Tecnología intermedia
Tejupilco	2	Universidad Tecnológica del Sur del Estado de México	Tecnología intermedia
		UAEM-Tejupilco	Tecnología intermedia
Huixquilucan	3	Incubadora Municipal de Empresas	Tecnología intermedia
		Incubadora de negocios Anáhuac	Negocios tradicionales
		Incubadora Juvenil Mexiquense (Vanguardia)	Negocios tradicionales
Almoloya de Juárez	1	Incubadora de Empresas Municipal	Tecnología intermedia
Acolman	1	Centro de incubación de Empresas del Municipio	Negocios tradicionales
Tultitlán	1	Incubadora de la Universidad Politécnica del Valle de México	Tecnología intermedia
Naucalpan de Juárez	1	SAK Emprendedores, S.A de C.V.	Tecnología intermedia
Coacalco de Berriozábal	1	Incubadora de Empresas del Tecnológico de Estudios Superiores de Coacalco	Tecnología intermedia
Ixtlahuaca	1	Incubadora del Centro Universitario de Ixtlahuaca	Tecnología intermedia
Tenancingo	1	UAEMex-Tenancingo	Tecnología intermedia
Atlacomulco	1	UAEMex- Atlacomulco	Tecnología intermedia

Anexo 6 (continuación)			
Incubadoras de empresas en el Estado de México, 2013			
Municipio	Número de Incubadoras	Instituciones	Tipo
Villa Guerrero	1	Incubadora de Empresa del Instituto tecnológico de Estudios Superiores de Villa Guerrero	Tecnología intermedia
Cuautitlán Iztcalli	1	Incubadora del Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Iztcalli	Tecnología intermedia
Chimalhuacán	1	Incubadora del Tecnológico de Estudios Superiores de Chimalhuacán	Tecnología intermedia
Ixtapaluca	1	Incubadora del tecnológico de Estudios Superiores de Ixtapaluca	Tecnología intermedia
Tlalnepantla	1	Instituto Tecnológico de Tlalnepantla	Tecnología intermedia
San Felipe del Progreso	1	Incubadora Intercultural	Negocios tradicionales
Villa Victoria	1	Incubadora UNIMOSS	Negocios tradicionales
Zinacantepec	1	Centro Universitario Siglo XXI, S.C.	Tecnología intermedia
Metepec	1	Instituto Tecnológico de Toluca	Tecnología intermedia
Valle de Bravo	1	Incubadora de Empresas de Valle de Bravo	Tecnología intermedia
La Paz	1	Tecnológico de Estudios Superiores del Oriente del Estado de México	Tecnología intermedia

Fuente: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por el Instituto Mexiquense del Emprendedor (información a junio 2013)

Anexo 7

Empresas o proyectos atendidos en las incubadoras de empresas de la UAEMex, 2009-2012					
Incubadora	Número de empresas o proyectos				Promedio periodo
	2009	2010	2011	2012	
Atlacomulco	13	9	24	180	56.5
INCUBASK	152	97	102	104	113.7
Ecatepec	22	21	64	91	49.5
Valle de México	19	17	25	24	21.2
Texcoco	54	61	59	66	60.0
Nezahualcóyotl	1	18	68	69	39.0
Toluca	127	56	104	130	104.2
Valle de Chalco	24	29	68	47	42.0
Tejupilco	0	15	22	36	18.2
Tenancingo	32	20	39	51	35.5
Geoespacial	13	23	28	38	25.5
CAPyME	46	63	104	95	77.0
Total	503	429	707	931	642.5

Fuente: Elaboración propia a partir de Anuarios Estadísticos, UAEMex

Anexo 8

Planes de negocio terminados en las incubadoras de empresas de la UAEMex, 2009-2012					
Incubadora	Número de planes de negocio terminados				Promedio periodo
	2009	2010	2011	2012	
Atlacomulco	14	19	23	25	20.2
INCUBASK	8	8	10	12	9.5
Ecatepec	7	10	8	15	10
Valle de México	4	11	7	24	11.5
Texcoco	7	1	10	10	7
Nezahualcóyotl	3	5	6	9	5.7
Toluca	8	11	12	12	10.7
Valle de Chalco	15	17	12	16	15
Tejupilco	0	19	4	7	7.5
Tenancingo	4	13	20	12	12.2
Geoespacial	13	13	3	9	9.5
CAPyME	7	2	16	31	14
Total	90	129	131	182	133

Fuente: Elaboración propia a partir de Anuarios Estadísticos, UAEMex

Anexo 9

Tutorías, consultorías y asesorías otorgadas por las incubadoras de empresas de la UAEMex, 2009-2012					
Incubadora	Número de tutorías, consultorías y asesorías				
	2009	2010	2011	2012	Promedio periodo
Atlacomulco	1269	730	1461	830	4290
INCUBASK	745	548	790	695	2778
Ecatepec	266	291	544	1013	2114
Valle de México	988	931	315	960	3194
Texcoco	334	325	436	555	1650
Nezahualcóyotl	1	260	687	769	1717
Toluca	655	490	1125	793	3063
Valle de Chalco	0	0	195	222	417
Tejupilco	0	675	554	664	1893
Tenancingo	299	592	563	728	2182
Geoespacial	2376	1932	1079	663	6050
CAPyME	276	1010	1063	620	2969
Total	7209	7784	8812	8512	32317

Fuente: Elaboración propia a partir de Anuarios Estadísticos UAEMex, varios años

Anexo 10

Empleos generados por los proyectos o proyectos en las incubadoras de la UAEMex para los tres primeros trimestres de 2011				
Incubadora	Número de empleos			
	Primer trimestre	Segundo trimestre	Tercer trimestre	Total
Atlacomulco	0	30	71	101
INCUBASK	107	115	155	377
Ecatepec	87	82	72	241
Atizapán	2	2	22	26
Texcoco	65	13	66	144
Nezahualcóyotl	2	2	0	4
Toluca	59	63	186	308
Chalco	32	35	72	139
Tejupilco	8	0	8	16
Tenancingo	61	0	54	115
Geografía	0	119	107	226
CAPyME	0	17	488	505
Promedio	35	40	108	184

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por Departamento de Desarrollo Empresarial

Anexo 11		
Descripción de los proyectos en las incubadoras de empresas de la UEMex para los tres primeros trimestres de 2011		
Incubadora	Descripción de los proyectos en incubación	Sector
Atlacomulco	Producción de hongo seta	Agropecuario
	Artesanías de ixtle, joyería, dulces y bordados	Manufactura
	Productos para ganado, ferretería, reciclado de plástico, distribuidora de material eléctrico	Comercio
	Impresión digital, asociación de artesanos, servicios computacionales	Servicios
CAPYME	Cría de conejo y cultivo de hongo seta, hidroponía, producción y distribución de nopal orgánico, criadero de truchas	Agropecuario
	Material didáctico, láminas a base de piedra de cantera y triturados, transformación de desechos industriales, fabricación de muebles de madera, elaboración de artesanías, uniformes escolares, taller de costura y maquila, productos de repostería, construcción de estufas ecológicas, productos especializados contra incendios, reciclado de pet, aluminio y fierro.	Manufactura
	Artículos para zurdos, venta de calzado, artículos para veterinaria, comercialización de verduras y abarrotes, venta de artículos eléctricos, mecánicos y de construcción, renta de juegos inflables; papelería y regalos; venta de hornos ecológicos	Comercio
	Ciber café, excursiones y viajes turísticos, asociación civil dedicada al apoyo a la mujer, diseño de base de datos y control de software, consultoría administrativa, equinoterapia y clases de mar, centro de recreación, taller mecánico, base de taxis, escuela de robótica, medicina estética, laboratorio clínico, diseño de jardines e interiores.	Servicios
Ecatepec	Ninguno	Agropecuario
	Elaboración de sabanas y edredones, productos de parafina y jabón; elaboración de tortillas de nopal; fabricación de tapetes para mouse; albercas de lona y acero; productos a base de plástico y elastómeros; plásticos y termoformados; bordados en manteles, toallas y servilletas; elaboración de calzado; tortillas de harina; software en programación Java; purificadora de agua; elaboración y comercialización de bolsas; lencería.	Manufactura
	Taquería; pastelería; comercializadora de desperdicios de carne; fuente de sodas, jugos y licuados; distribuidora de pollo; venta de perros; productos de limpieza; comercialización de carne de res y comida para eventos especiales; farmacia; café; venta de pintura	Comercio
	Diseño de web; soporte técnico a equipos de cómputo; acupuntura; dulces típicos; vidrios, ventanas, puertas y cancelería de aluminio; hortalizas hidropónicas; clínica de rehabilitación; software para escuelas privadas; organización de eventos sociales; despacho jurídico; centro ecológico; diseños arquitectónicos; despacho de consultoría; diseño y publicidad.	Servicios

Anexo 11 (continuación)		
Descripción de los proyectos en las incubadoras de empresas de la UEMex para los tres primeros trimestres de 2011		
Incubadora	Descripción de los proyectos en incubación	Sector
Geoespacial	Ninguno	Agropecuario
	Desarrollo de productos de nanotecnología; diseño y fabricación de energía por plasma; pigmentos de plástico para la industria de inyección; fabricación de blocks de granito por corte automatizado; desarrolladora de sistemas de casas inteligentes y autosustentables en renta; medidores de riesgos en productos a base de gasolina; pintura e-coat; recubrimientos electrolíticos automáticos; fabricación automatizada de piñatas; diseño y fabricación de sistemas de tintorerías; muebles electrónicos	Manufactura
	Distribución de energía por plasma; venta de pigmentos de plástico; desarrolladora de sistemas IP; distribución de maquinaria para la fabricación de blocks;	Comercio
	Consultoría espacial avanzada; consultoría en desarrollo de habilidades cibernéticas; capacitación en línea; recetas electrónicas en línea; diseño de sistemas de filtración para maquinaria industrial y pesada; diseño de eventos especiales con maquetas virtuales; diseño de sistemas de iluminación por sensores computacionales; diseño de tableta electrónica.	Servicios
Incubask	Producción de hongo tricolor para la elaboración de fertilizantes orgánicos	Agropecuario
	Fabricación y comercialización de sistemas de diagnóstico automotriz; muebles tubulares; maquinaria para la industria alimenticia; contenedores para residuos sólidos; sistemas de alta tecnología para analizar, medir y controlar la producción; maquinaria para envasar productos alimenticios y farmacéuticos; fabricación y reparación de piezas mecánicas para la industria; artículos de iluminación y decoración; inyectora de plástico; maquila de bordados; ropa de niña; fabricación de sistemas para medir productividad de múltiples máquinas; fabricación de cajas de cartón corrugado; equipo para automatizar portones; fabricación artesanal de libretas y cajas; queso rallado; elaboración de pan integral; material didáctico.	Manufactura
	Acopio y venta de materiales ferrosos; productos de plástico para envasar; refacciones para helicópteros y aeronaves; insumos para industria mueblera; playeras con diseños propios.	Comercio
	Capacitación en mantenimiento industrial; despacho de diseño e imagen corporativa; venta por catálogo de servicio de radio y equipos; software administrativo; cursos online y medicina alternativa; automatización de limpia de ventanas utilizando la demótica aplicada; jardín para eventos sociales; coaching ontológico; estancia para adultos mayores.	Servicios

Anexo 11 (continuación)		
Descripción de los proyectos en las incubadoras de empresas de la UEMex para los tres primeros trimestres de 2011		
Incubadora	Descripción de los proyectos en incubación	Sector
Nezahualcóyotl	Producción y comercialización de hongos comestibles	Agropecuario
	Producción de dulces tradicionales; correas finas para reloj y artículos de piel; imanes y aretes de diseño; cera para autos; gelatina artesanal; artesanías de hoja de maíz; dulces de chocolate y gelatinas artísticas; rompopes de semillas naturales; collares y aretes y pulseras con semillas.	Manufactura
	Papelería; distribuidora de café; material de laboratorio a escuelas, hospitales e industrias; artículos para el cuidado personal; venta de consumibles, computadoras, servicios de mantenimiento; uñas de acrílico; supermercado con productos para diabéticos; plomería y tlapalería; comercialización de pescados y mariscos; comercialización de aceitunas y aceite de olivo;	Comercio
	Atención integral al diabético; restaurante cultural; cocina con platillos típicos, talleres para mujeres adolescentes; alquiler de mesas, sillas, payasos, servicio de banquetes; funeraria; servicios de vigilancia y seguridad; gimnasio; cafetería; diseño de logotipos e imagen; capacitación y asesoría legal; cafetería;	Servicios
Tejupilco	Producción y comercialización de aguacate; producción y comercialización de pollo.	Agropecuario
	Producción y comercialización de café orgánico	Manufactura
	Venta de accesorios y autopartes; refacciones	Comercio
	Cuidados médicos; servicios de salud y belleza; turismo de aventura, rural y ecológico; esparcimiento infantil; software para pymes; activación física	Servicios
Tenancingo	Producción de abono orgánico por medio de lombrices; huerto biointensivo; técnicas de producción agrícolas-ecológicas; producción y comercialización de plantas; crianza de ganado	Agropecuario
	Producción y comercialización de obispo, chicharrón, carnitas y moronga; productos elaborados de nopal; productos para calzado; muebles y diseños para consultorios; producción y comercialización de ropa; jabones y productos de limpieza artesanales;	Manufactura
	Comercialización y procesamiento de desechos inorgánicos; productos artesanales de calidad y ambientalmente amigables; artículos deportivos; venta de calentadores solares	Comercio
	Salón de fiestas; servicio a automotriz; productos ferreteros; distribuidora de celulares; recorridos turísticos, culturales e históricos en Tenancingo; jardín de niños; centro recreativo, pesca deportiva, restaurante y cría de mojarra; ciber café; panadería; clases de natación, cursos de verano y balneario; tours y transporte turístico; lavado de autos	Servicios

Anexo 11 (continuación)		
Descripción de los proyectos en las incubadoras de empresas de la UEMex para los tres primeros trimestres de 2011		
Incubadora	Descripción de los proyectos en incubación	Sector
Valle de México	Ninguno	Agropecuario
	Elaboración de paletas y helados; tortillas tradicionales; fabricación de cajas de cartón; reciclado de productos de plástico	Manufactura
	Productos para fiestas; productos para el hogar; abarrotes	Comercio
	Villas de descanso para jubilados; renta de bonsái para eventos públicos;	Servicios
Texcoco	Producción de jitomate; producción de alimentos vegetales	Agropecuario
	Elaboración de tamales innovadores; fusión de esencias para aromaterapia; prototipo 3D mediante sulfato de calcio; moldes de fundición; recicladora de Pet; ropa para dama; manualidades hechas de fieltro;	Manufactura
	Comercialización de paquetes para graduación; diseño personalizado de etiquetas; ropa para dama.	Comercio
	Escuela medio superior; servicios de estrategias a PyMe; periodismo mediante TIC's; espacios habitacionales utilizando ecotecnologías; asesoría financiera y fiscal; consultoría psicológica; diseño gráfico; espacio deportivo y recreativo; restaurante de platillos especializados; café temático; ingeniería civil y arquitectura; buffet para eventos; desarrollo de software; páginas web para pymes; publicidad; soluciones empresariales en recursos humanos	Servicios
Toluca	Jitomate en hidroponía; hongos setas; desarrollo de tecnologías para el sector agropecuario; alimentos procesados a base de lombriz roja; crianza de caracol de tierra; invernadero de jitomate; crianza de conejo;	Agropecuario
	deshidratadora de frutas y verduras; purificación de agua; jabón de lavandería; calentadores de agua; dulces; bonetería; fabricación de papel para artistas; generador electrónico con energía eólica; sistema de monitoreo inalámbrico; helados y paletas; confección de ropa; chocolates caseros; elaboración de moldes de plástico y aluminio; juegos de video; bebidas tipo europeo;	Manufactura
	Comercialización de cortes de carne, quesos y vinos selectos; servilletas artesanales; sistemas mecatrónicos para venta e instalación; productos para gobierno y papelería; abarrotes, vinos y carnes frías; productos para manualidades; productos orgánicos y naturales.	Comercio
	Cafetería temática; instituto gastronómico; radiografías dentales y de cabeza; capacitación a personal; análisis ambientales; impresiones digitales; institución financiera; restaurante de carnes asadas; instituto pedagógico; recorridos turísticos; transporte de carga; publicidad empresarial; escuela de inglés; consultoría en nutrición; laboratorio microbiológico; juguete didáctico	Servicios

Anexo 11 (continuación)		
Descripción de los proyectos en las incubadoras de empresas de la UEMex para los tres primeros trimestres de 2011		
Incubadora	Descripción de los proyectos en incubación	Sector
Valle de Chalco	Ninguno	Agropecuario
	Productos lácteos; fábrica de ropa casual; alimento para ganado vacuno; reciclado y procesamiento de materiales; producción y venta de papas fritas; industrialización de miel; industrialización de plantas medicinales; chocolate; tamales regionales; productos diabetes	Manufactura
	Ninguno	Comercio
	Servicios mecánicos, eléctricos y de audio; restaurante de tlacoyos; servicios profesionales para el desarrollo regional; fomento de economías de escala; tienda de regalos;	Servicios

Fuente. Elaboración propia a partir de datos proporcionados por el Departamento de Desarrollo Empresarial, UAEMex

Publicaciones de la doctorante

Libro

Vinculación Empresarial. Estudio de cinco empresas relacionadas con la industria automotriz en México. EAE, Alemania. ISBN- 978-3-8443-4558-2

Artículos publicados en revistas indizadas

Redes y conocimiento: una propuesta integradora en el marco de la Economía del Conocimiento.

Revista Explanans (En prensa)

Propuesta metodológica para el estudio de incubadoras de empresas a partir de los enfoques

Análisis de Redes Sociales (ARS) y redes de conocimiento: el caso de las incubadoras de la UAEMex . *Revista Acta Universitaria*, Vol. 23 Núm. 2, pp.27-37

Presencia de las instituciones en los enfoques del institucionalismo económico: convergencias y divergencias. *Revista CS*, Núm. 8, pp. 83-107.

Artículos publicados en revistas científicas

Relaciones inter-organizacionales y riesgos relacionales: una perspectiva desde las formas de control y sus instrumentos, *Revista Visión Compartida*, Núm. 1, 116-130.

Modelo Triple Hélice e incubadoras de empresas. Una propuesta de evaluación, *Revista Vectores de Investigación*, Núm. 4, 93-110.

Artículos publicados en libros

Redes cognitivas y espacios regionales de conocimiento en el contexto de la Sociedad del Conocimiento: una propuesta de análisis. En: La respuesta organizacional en busca de una sociedad más incluyente. Nuevos Avatares. Editorial Fontamara/Universidad de Guanajuato (En prensa).

Relación universidad-industria-gobierno. Una propuesta desde el capital relacional, en P. Mercado y D. Cernas (coords.). *El capital intelectual en las organizaciones: una agenda de investigación*. Bonobos Editores, México, pp. 143-164. ISBN 978-607-8099-39-2.

Incubadoras de empresas en el contexto universidad-industria-gobierno; una propuesta de evaluación, en M. Fernández (ed.). *Ciencias Sociales, Humanidades y Salud*.

Metodología y análisis. ECICUSXXI Editorial Centro de Investigación Campus Universitario Siglo XXI, México, pp. 115-132. ISBN 978-607-95603-0-0.

Redes de conocimiento en el contexto de la relación interorganizacional universidad-industria-gobierno, en C. Gutiérrez, D. Caldera y J. Martínez (coords.). *Avatares del estudio de las organizaciones: perspectivas teóricas, metodológicas y estudios de caso*. Editorial Fontamara/Universidad de Guanajuato, México, pp. 233-252. ISBN 978-607-7971-71-9.

Explotación y exploración del conocimiento productivo en las organizaciones. El caso de la empresa “M”, en A. Martínez, D. Villavicencio y A. López (coords.). *Estrategia para la competitividad: Empresas, sectores y regiones*. Plaza y Valdés / CONCYTEG, México, pp. 93 – 122. ISBN CONCYTEG: 978-607-95030-9-3.

Elementos detonadores del reciente crecimiento manufacturero de la región sureste de Coahuila, en A. Escalante, L. Ibarra y J. Mercado. *Convergencia en Investigación Regional: Sociedad, Educación y Economía*. Plaza y Valdés / Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México, pp. 231-248. ISBN Plaza y Valdés: 978-607-402-237-7.

Especialización y Complementariedad Cognitivas: ¿Qué Riesgos Implican y Cómo Pueden las Empresas Controlarlos?, en A. Sánchez (coord.). *Economía Teórica y Aplicada. México y el Mundo*. Colección Seminario de Economía. División de Ciencias y Humanidades de la UAM-A y Ediciones Eón, México, pp. 69-78. ISBN UAM 978-607-7519-53-9.

Formas e instrumentos de control para enfrentar los problemas derivados de la transferencia de conocimiento y las nuevas formas de organización inter empresarial: estudios de caso de la industria de autopartes, en A. Martínez, A. López, A. García y S. Estrada (coords.). *Innovación y competitividad en la sociedad del conocimiento*. Plaza y Valdés / CONCYTEG, México, pp. 453 – 478. ISBN Plaza y Valdés: 978-607-402-184-4.

Participación de la doctorante en eventos académicos a partir de productos obtenidos de la Tesis Doctoral

Ponencias publicadas en memorias electrónicas

Relaciones inter-empresariales y conocimiento: un caso de estudio aplicado al sector automotriz.

Trabajo presentado en el I Simposium Internacional de Investigación Transdisciplinaria en Pobreza, Medio Ambiente y Sustentabilidad, Salud y Gestión del Conocimiento en los contextos locales y regionales. Universidad Autónoma del Estado de México y La Univerzita Palackého v Olomouci. Toluca, México; noviembre de 2012.

La vinculación entre la universidad y su entorno: el caso de “Incuba Neza” una incubadora de empresas de reciente creación de la UAEMex. Memorias de Sistemas para la competitividad. Celaya, Guanajuato; agosto de 2010.

Conferencias impartidas

“Incubadoras de empresas en el contexto universidad-industria-gobierno: una propuesta de indicadores de evaluación”. Impartida dentro del Segundo Congreso Internacional sobre Metodología y Análisis en Ciencias Sociales, Humanidades y Salud. Campus Universitario Siglo XXI. Zinacantepec, México; noviembre 2011.

“Metodologías para las ciencias económico administrativas”. Impartida en la Universidad Mexiquense dirigida a estudiantes de la Maestría en Administración. Toluca, México; 4 de Junio de 2011.

“Aspectos metodológicos en la Ciencias Económico Administrativas”. Impartida en la Universidad Mexiquense dirigida a estudiantes de la Maestría en Administración. Toluca, México; 7 de Agosto de 2010.

“Cómo elaborar una investigación”. Instituto Tecnológico de Toluca. Metepec, México; Octubre 2009.

Ponencias

- Relaciones inter-empresariales y redes de conocimiento: una reflexión teórica. Trabajo presentado en el 4° Foro Interinstitucional de Investigación “Fomento del intercambio de conocimiento y experiencia entre Cuerpos Académicos”. Lerma, México 21 y 22 de junio de 2013.
- Redes de conocimiento y espacios regionales de conocimiento: una propuesta de evaluación en el contexto de la economía del conocimiento. Trabajo presentado en el II Coloquio Internacional y VII Nacional de Investigación en Ciencias Económico-Administrativas. Desarrollo de los Sectores y el Papel de las Organizaciones”. Toluca, México; 22 y 23 de noviembre de 2012.
- Redes y conocimiento: una propuesta integradora en el marco de la Economía del conocimiento. Trabajo presentado en el III Foro Interinstitucional de Investigación “Fomento del intercambio de conocimiento y experiencia entre Cuerpos Académicos” y I Seminario Internacional “Temas de actualidad de las Ciencias Económico- Administrativas” (REDCEA Y UNIVERSITA PALACKÉHO V OLOMOUCI). Toluca, México; 15 y 16 de Noviembre de 2012.
- Conocimiento, relaciones inter-organizacionales y riesgos derivados de la vinculación: una propuesta de análisis. II Congreso Internacional de Competitividad Organizacional y Eventos acoplados: Coloquio de Maestros 2012-B y Primer Reunión Internacional de Investigación de Competitividad en Organizaciones Educativas”; Toluca, México; 7,8 y 9 de noviembre de 2012.
- Redes de conocimiento y riesgos relacionales: una reflexión a partir de empresas relacionadas con la industria automotriz. Trabajo presentado en el Tercer Congreso Internacional de Ciencias Sociales, Humanidades y Salud; Zinacantepec, Estado de México; 6 al 9 de noviembre de 2012.
- Universidad y espacios regionales de conocimiento: una reflexión teórica a partir de las incubadoras de empresas. Trabajo presentado en el II Foro Inter-institucional de investigación Fomento del intercambio de conocimiento y experiencias entre cuerpos académicos. Lerma, Estado de México; mayo 2012.

Redes de conocimiento en incubadoras de empresas universitarias: el caso de la Universidad Autónoma del Estado de México. Trabajo presentado en el Congreso Nacional de la RIDIT 2012. Innovación en tiempos de crisis socioeconómica y ambiental. Toluca, México; abril 2012.

De redes de conocimiento a espacios regionales de conocimiento. Una revisión teórica. I Coloquio Internacional y VI nacional de Investigación en Ciencias Económico-Administrativas “Desarrollo Económico de los Sectores Productivos y el Papel de las Organizaciones”. Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México; Mayo 2011.

Red de conocimiento para el desarrollo regional en el Estado de México. El caso de la red de incubadoras de la UAEMex. V Coloquio Nacional de Investigación en Ciencias Económico – Administrativas. Unidad Académica Multidisciplinaria Zona Media, Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Rio Verde, S.L.P.; 5 de Noviembre de 2010.

Red de incubadoras de la UAEMex: Estrategia de vinculación Universidad – Empresa – Gobierno como soporte para la construcción de redes de conocimiento y sistemas de innovación en el marco del crecimiento regional. IV Coloquio Nacional de Investigación en Ciencias Económico – Administrativas. Facultad de Contaduría y Administración. UAEMex. Toluca, México; 8 de Octubre de 2009.

Artículos publicados por la doctorante a partir del desarrollo de la Tesis Doctoral



Acta Universitaria es una revista científica multidisciplinaria de la Universidad de Guanajuato, fundada en 1990, que con seis números anuales a partir de 2013 publica contribuciones originales sobre avances y resultados de investigación en: Ciencias Biológicas, Agropecuarias y Medio Ambiente, Ciencias de la Salud, Ciencias Exactas e Ingenierías, Ciencias Sociales y Humanidades y sobre el Año Internacional de la Estadística.

Acta Universitaria está indizada en:

- PERIÓDICA
- IRESIE
- REDALYC
- LATINDEX
- ACTUALIDAD IBEROAMERICANA
- ACADEMIC JOURNALS DATABASE

e incluida en las bases de datos:

- ULRICHS
- DOAJ
- HELA
- CAPES
- DIALNET
- E-REVISTAS
- FUENTE ACADEMIA PREMIER
- MIAR
- ZEITSCHRIFTENDATENBANK (ZDB)
- GENAMICS JOURNALSEEK



Vol. 23 N. 2 Marzo-Abril 2013

ISSN 0188-6266
CODEN ACUNFO
<http://www.actauniversitaria.ugto.mx>

Acta Universitaria es una publicación con seis números anuales, órgano de comunicación de la Universidad de Guanajuato a través de la Dirección de Apoyo a la Investigación y al Posgrado. El número correspondiente a Marzo-Abril 2013, Volumen 23 N. 2; se terminó de imprimir en Mayo de 2013. El tiraje consta de 700 ejemplares.
Editor Responsable: Gloria Eugenia Magaña Cota. Oficina: Lascruán de Retana n. 5, Centro, C. P. 36000, Guanajuato, Gto., México. Número de Certificado de Licitud de Título 10071 y Número de Certificado de Licitud de Contenido 7048, otorgados por la comisión calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Número de Certificado de Reserva de Derechos 04-2008-100 113 17 1300-102, otorgado por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Dirección de Reservas de la Secretaría de Educación Pública. Editada y distribuida por la Universidad de Guanajuato a través de la Dirección de Apoyo a la Investigación y al Posgrado en Calzada de Guadalupe s/n, Centro, C. P. 36000, Guanajuato, Gto., México. Domicilio de la Imprenta: Linotipográfica Dávalos Hnos., S. A. de C. V., Paseo del Moral 117. Col. Jardines del Moral. León, Gto., México. Los artículos firmados son responsabilidad de los autores. Las instrucciones para los autores que deseen enviar contribuciones para su publicación aparecen al final de cada número. Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación. Se autoriza la reproducción parcial o total del material publicado en *Acta Universitaria*, siempre que se cite la fuente. *Acta Universitaria* se distribuye en forma gratuita a las bibliotecas, archivos y a las instituciones de educación superior del país. Suscripción personal por un año: \$400.00 (costo por seis números).

CONTENIDO

CIENCIAS BIOLÓGICAS, AGROPECUARIAS Y MEDIO AMBIENTE

- 3** **Analysis of the effects of Zimbabwean white farmers on small scale farming in Nigeria**
Análisis de los efectos de la presencia de agricultores blancos de Zimbabwe en la agricultura a pequeña escala en Nigeria
M. O. Adewumi, Ayodele Jimoh, O. A. Omotesho

CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS

- 8** **Mediciones acústicas en sitios arqueológicos del estado de Guanajuato**
Acoustic measurements in archaeological sites in the state of Guanajuato
V. Aboites, M. Wilson
- 19** **CO₂ como refrigerante: del pasado al futuro**
CO₂ as refrigerant: from the past to future
J. M. Belman-Flores, V. Pérez-García

CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES

- 27** **Propuesta metodológica para el estudio de incubadoras de empresas a partir de los enfoques Análisis de Redes Sociales (ARS) y redes de conocimiento: el caso de las incubadoras de la UAEMex**
Methodological proposal for the study of business incubators based on Social Network Analysis (SNA) and knowledge networks: the case of the UAEMex
Rosa Azalea Canales García, Reyna Vergara González
- 38** **Significado y sentido en la argumentación fiscal**
Significance and meaning in the tax argument
Gerardo Ribeiro

Vol. 23 N. 2 Marzo-Abril 2013

Propuesta metodológica para el estudio de incubadoras de empresas a partir de los enfoques Análisis de Redes Sociales (ARS) y redes de conocimiento: el caso de las incubadoras de la UAEMex

Methodological proposal for the study of business incubators based on Social Network Analysis (SNA) and knowledge networks: the case of the UAEMex

Rosa Azalea Canales García*, Reyna Vergara González**

RESUMEN

Ante los rápidos cambios tecnológicos y en los mercados, la premisa principal ha sido incentivar la configuración de redes entre diversos agentes (individuos, empresas, universidades, gobiernos) con la finalidad de intercambiar recursos tangibles (infraestructura) e intangibles (conocimiento). El objetivo de este artículo es proponer un marco metodológico a partir de la conjunción de los enfoques Análisis de Redes Sociales (ARS) y redes de conocimiento con el fin de estudiar las incubadoras de empresas como estructuras que permiten conformar redes e intercambiar conocimiento. Específicamente, este trabajo examina el caso de las doce incubadoras de empresas de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMex) y las relaciones que establecen entre ellas. Para obtener información al respecto fue necesario aplicar un cuestionario a los coordinadores de las mismas. Una conclusión relevante es que la propuesta metodológica describe una manera alternativa para examinar las incubadoras de empresas desde el ámbito de redes y conocimiento.

ABSTRACT

The rapid changes that have occurred regarding technology and markets have resulted in fostering the development of networks among different agents (individuals, businesses, universities, and governments) in an attempt to exchange both tangible (infrastructure) and intangible (knowledge) resources. The aim of this article is to propose a methodological framework based on Social Network Analysis (SNA) and knowledge networks in order to study business incubators as structures that encourage the development of networks and knowledge exchanges. Specifically, this work examines the case of the twelve business incubators from the UAEMex, and the relationships that exist between them. A questionnaire was applied to the coordinators of the business incubators as the primary source of information. A relevant conclusion is that the proposed methodology describes an alternative way to examine business incubators from the point of view of networks and knowledge.

INTRODUCCIÓN

Ante los rápidos cambios tecnológicos y en los mercados la premisa principal ha sido incentivar el intercambio de recursos tangibles (infraestructura) e intangibles (conocimiento) a través de la configuración de redes entre diversos agentes (individuos, empresas, universidades, gobiernos) como condición necesaria para impulsar la capacidad productiva e impactar positivamente sobre el desempeño económico.

El objetivo de este artículo es proponer un marco metodológico a partir de la conjunción de los enfoques Análisis de Redes Sociales (ARS) y redes de conocimiento para estudiar las incubadoras de empresas como estructuras que permiten configurar redes e intercambiar conocimiento. Específicamente, este trabajo examina el caso de las doce incubadoras de empresas de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMex) y las relaciones que establecen entre ellas.

Recibido: 27 de julio de 2012
Aceptado: 20 de marzo de 2013

Palabras clave:

Análisis de Redes Sociales; redes de conocimiento; incubadoras de empresas; indicadores estructurales y posicionales.

Keywords:

Social Network Analysis; knowledge networks; business incubators; structural and positional indicators.

*Universidad Autónoma del Estado de México. Tel: (722) 1903509. Correo electrónico: azalea_canales@hotmail.com.

**Facultad de Economía. Universidad Autónoma del Estado de México. Paseo Universidad esq. Paseo Toluca, Ciudad Universitaria. Toluca, Estado de México, México. Tel: (722) 214 94 11 y (722) 213 13 74. Ext. 197. Correo electrónico: reyna_vg@yahoo.com.

CS

Instituciones: tensiones y equilibrios sociales

Una publicación de
la Facultad de Derecho
y Ciencias Sociales
Universidad Icesi

TABLA DE CONTENIDO

PRESENTACIÓN _____	13
--------------------	----

ARTÍCULOS

ECONOMÍA INSTITUCIONAL

¿Qué son las instituciones?

What Are Institutions?

O que são as instituições?

Geoffrey M. Hodgson _____ 17

Instituciones, cambio institucional y crecimiento económico: una revisión crítica del enfoque neoclásico

The neoclassical approach to institutions, institutional change, and economic growth: a critical review

Instituições, mudança institucional e crescimento econômico: revisão crítica da abordagem neoclássica

Cecilia Bermúdez _____ 55

Presencia de las instituciones en los enfoques del institucionalismo económico: convergencias y divergencias

Presence of institutions in economic institutionalism approaches: convergences and divergences

Presença das instituições nos enfoques do institucionalismo econômico: convergências e divergências

Rosa Azalea Canales García y Patricia Mercado Salgado _____ 83

Rosa Azalea Canales García
Universidad Autónoma del Estado de México, México
azalea_canales@hotmail.com

Patricia Mercado Salgado
Universidad Autónoma del Estado de México, México
pat_mersal@yahoo.com

Presencia de las instituciones en los enfoques del institucionalismo económico: convergencias y divergencias¹

*Presence of institutions in economic institutionalism
approaches: convergences and divergences*

*Presença das instituições nos enfoques do institucionalismo
econômico: convergências e divergências*

Artículo de investigación recibido el 30/05/11 y aprobado el 03/10/11

1 Este artículo es resultado de la investigación “El capital intelectual como detonante de la innovación empresarial”, Registro UAEMex 2999/2010SE.

Resumen

Existe un renovado interés en el estudio de las instituciones y su incidencia en la economía. El análisis de las instituciones engloba un conjunto de perspectivas, siendo las más relevantes los puntos de vista de Thorstein Bunde Veblen, Douglas North y Oliver Williamson. El objetivo de este artículo es reflexionar sobre las convergencias y divergencias entre los enfoques de Veblen, North y Williamson; y, a partir de eso, proponer una categorización que precise las definiciones, métodos y tratamiento institucional de cada perspectiva. El propósito de esto es ayudar a clarificar el apelativo “institucionalista”, así como entender los aspectos incluidos en cada enfoque.

Palabras clave: Institucionalismo, Instituciones, Neoinstitucionalismo, Nueva economía institucional

Abstract

There is a renewed interest to study institutions and their incidence in the economy. The analysis of institutions includes a number of approaches, but the most relevant are the ones offered by Thorstein Bunde Veblen, Douglas North, and Oliver Williamson. The aim of this paper is first to discuss the convergences and divergences, which can be identified in the approaches offered by Veblen, North, and Williamson, and, then, to propose a categorization that specifies definitions, methods, and institutional treatment in each of the approaches, in order to help clarify the appellative of “institutionalist” and to better comprehend each of the approaches.

Keywords: Institutionalism, Institutions, Neo-institutionalism, New Institutional Economy

Resumo

Existe um interesse renovado pelo estudo sobre as instituições e sua incidência na economia. A análise das instituições engloba um conjunto de perspectivas, sendo as mais relevantes os pontos de vista de Thorstein Bunde Veblen, Douglas North e Oliver Williamson. O objetivo deste artigo é refletir sobre as convergências e divergências entre os enfoques desses autores e, a partir daí, propor uma categorização que estabeleça com precisão as definições, métodos e tratamento institucional de cada perspectiva, procurando com isso contribuir tanto para esclarecer o termo ‘institucionalista’ como para compreender os aspectos próprios de cada enfoque.

Palavras-chave: Institucionalismo, Instituições, Neoinstitucionalismo, Nova economia institucional

Vectores

de Investigación

ISSN 1870-0128 VOL 4 N° 4

Centro de Investigación de Estudios Comparados de América Latina
Índice **CIECAL**

MONOGRAFÍA HISTORIA

RUBÉN H. ZORRILLA
Marco conceptual de las estructuras
del caudillismo en Argentina

HÉCTOR DÍAZ ZERMEÑO
MARIO RAMÍREZ RANCAÑO
Aurelio Blanquet. *Una semblanza
necesaria*

CARMEN MARTÍNEZ MARTÍN
Famosos indios calceatenses
del siglo XVII en Nueva España

PROCESOS DE INVESTIGACIÓN

GRACIELA CRUZ-JIMÉNEZ
ROCÍO D. CARMEN SERRANO-BARQUÍN
LILIA ZIZUMBO-VILLARREAL
Redes de política pública como
enfoque analítico para el turismo.
Caso San Miguel Almaya

ROSA AZALEA CANALES GARCÍA
JUAN ANDRÉS GODÍNEZ ENCISO
Modelo Triple Hélice e incubadoras
de empresas. *Una propuesta
de evaluación*

HILDA CARMEN VARGAS CANCINO
La calidad de vida desde la perspectiva
de las capacidades. *Su vínculo con
algunos derechos humanos*

Índice

INTRODUCCIÓN	
<i>Multidisciplinaridad, a partir de la conjunción de historia, economía, turismo y filosofía</i>	7
FERNÁNDEZ-CARRIÓN	
MONOGRÁFIA HISTORIA	15
RUBÉN H. ZORRILLA	
<i>Universidad de Buenos Aires</i>	
<i>Marco conceptual de las estructuras sociales del caudillismo en Argentina</i>	15
HÉCTOR DÍAZ ZERMEÑO	
<i>UNAM, SNI II</i>	
MARIO RAMÍREZ RANCAÑO	
<i>UNAM, SNI III</i>	
<i>Aurelio Blanquet. Una semblanza necesaria</i>	33
CARMEN MARTÍNEZ MARTÍN	
<i>Universidad Complutense de Madrid</i>	
<i>Famosos indianos calceatenses del siglo XVII en Nueva España</i>	57
PROCESOS DE INVESTIGACIÓN	79
GRACIELA CRUZ-JIMÉNEZ	
<i>UAEMex</i>	
ROCÍO DEL CARMEN SERRANO-BARQUÍN	
<i>UAEMex, SNI I</i>	
LILIA ZIZUMBO-VILLARREAL	
<i>Facultad de Turismo y Gastronomía, Universidad Autónoma del Estado de México, SNI II</i>	
<i>Redes de política pública como enfoque analítico para el turismo. Caso San Miguel Almaya</i>	79
ROSA AZALEA CANALES GARCÍA	
<i>D. Universidad Autónoma del Estado de México</i>	
JUAN ANDRÉS GODINEZ ENCISO	
<i>Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco, SNI I</i>	
<i>Modelo Triple Hélice e incubadoras de empresas. Una propuesta de evaluación</i>	93
HILDA VARGAS CANCINO	
<i>Instituto de Estudios sobre la Universidad, UAEMex</i>	
<i>La calidad de vida desde la perspectiva de las capacidades: Su vínculo con algunos derechos humanos</i>	111
CURRÍCULUM DE LOS AUTORES	123
NORMAS DE PUBLICACIÓN	141

Procesos de investigación

**Rosa Azalea
Canales García**
Doctorante
Universidad
Autónoma del
Estado de
México,
México

**Juan Andrés
Godinez Enciso**
Profesor e
Investigador de
la
Universidad
Autónoma
Metropolitana,
Unidad
Azcapotzalco,
México

*Palabras claves:
Modelo Triple
Hélice,
incubadoras de
empresas,
economía*

Modelo Triple Hélice e incubadoras de empresas: una propuesta de evaluación

TRIPLE HELIX MODEL AND ENTERPRISE
INCUBATORS. AN EVALUATION PROPOSAL

ENVIADO 22-12-2011 / REVISADO 27-03-2012
ACEPTADO 30-04-2012

RESUMEN En los últimos años, como resultado de la globalización, de la producción basada en el *know-how* de las personas y en el uso intensivo de tecnologías de información, el conocimiento es reconocido un factor de producción “intangible” capaz de transformar y combinar factores “tangibles” con fines de innovación y desarrollo económico. Este hecho se ha manifestado en la formulación de un nuevo enfoque llamado *economía del conocimiento* sustentado en las condiciones productivas, económicas e institucionales bajo las cuales se produce, acumula y transmite el conocimiento.

ABSTRACT Contemporary economy assumes that the processes of innovation, differentiation and competitiveness, based on the creation of knowledge, depend on the complementarity between companies, universities and government. The Triple Helix Model emphasizes the relationships of interactions between these three agents, to promote innovation and development. However, it excludes indicators to evaluate the connections. The aim is to propose a theoretical framework to assess the tripartite interaction university-industry-government proposed by the Triple Helix approach, taken as the unit of analysis, the business incubators.

1 Introducción

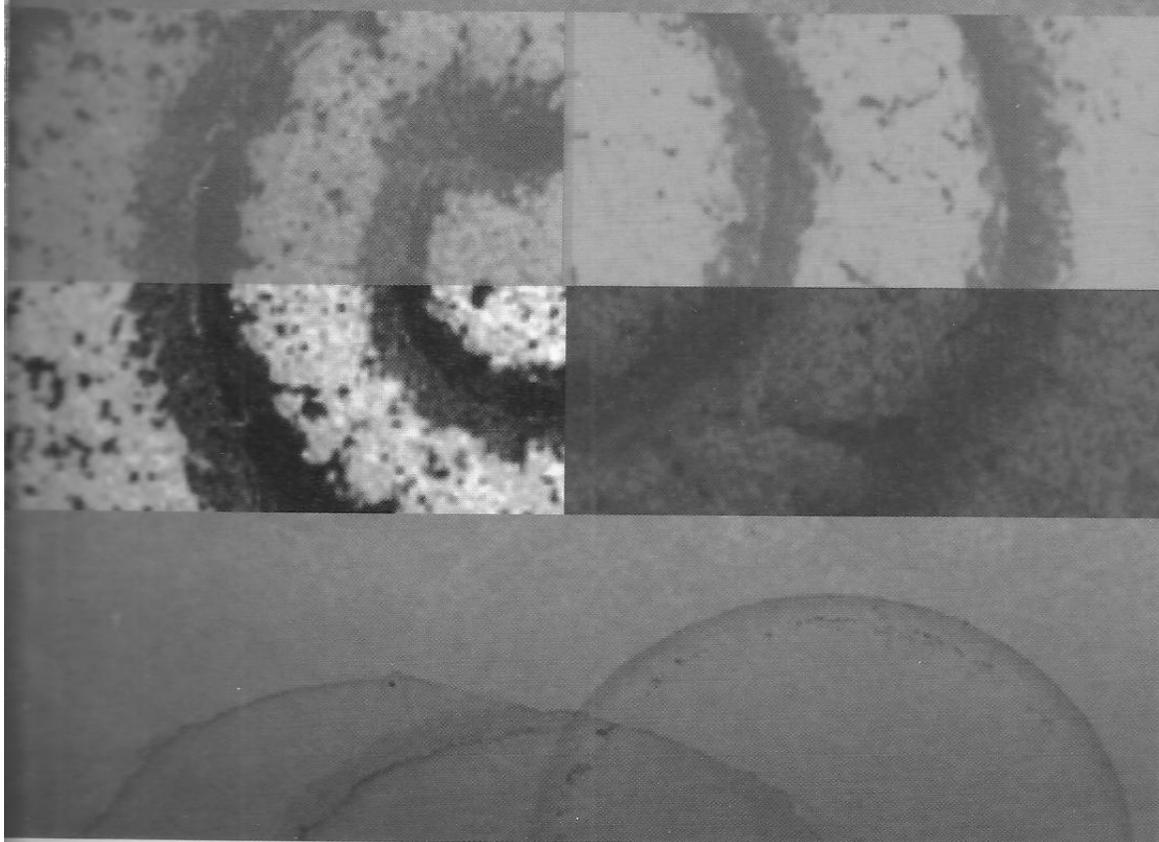
En el marco de la economía del conocimiento, el Modelo Triple Hélice enfatiza en la interacción universidad-industria-gobierno como clave para mejorar las condiciones de innovación y, al mismo tiempo, para emprender

Vectores
de investigación

AVATARES DEL ESTUDIO DE LAS ORGANIZACIONES

Tomo 1: Perspectivas teóricas y metodológicas

**Claudia Gutiérrez Padilla
Diana del Consuelo Caldera González
José Armando Martínez Arrona
(Coordinadores)**



editorial
fontamara



Universidad
de Guanajuato
Campus Guanajuato

Complejidad y organizaciones	99
<i>Alejandra E. Urbiola Solís</i>	
El análisis de la acción colectiva desde la perspectiva de la política cultural	115
<i>Mary Luz Alzate Zuluaga</i>	
Perspectiva organizacional y psicosocial para el estudio de la salud ocupacional del recurso humano en las organizaciones	135
<i>Juana Patlán Pérez</i>	
Organización y género: insumos teóricos y metodológicos para el estudio de la cultura organizacional	155
<i>Marta Subiñas Abad</i>	
La cultura para el ámbito organizacional. Propuesta teórico-metodológica en tres niveles: sistémico, abstracto y semiótico	179
<i>Diana De Luna Martínez</i>	
<i>Luis Enrique Manzano Peña</i>	
Organizaciones con capacidades diferenciadas para afectar su entorno: una perspectiva teórica del cambio organizacional	199
<i>Miguel Ángel Vértiz Galván</i>	
Nuevas perspectivas del enfoque estratégico para explicar la complejidad organizacional	215
<i>Ignasi Brunet</i>	
<i>Inma Pastor</i>	
Redes de conocimiento en el contexto de la relación interorganizacional universidad-industria-gobierno	233
<i>Rosa Azalea Canales García</i>	
<i>Patricia Mercado Salgado</i>	
Modelo de un sistema organizacional conectivista	253
<i>Joel Ricardo Jiménez Cruz</i>	
Nuevos temas organizacionales: la inseguridad en México	275
<i>Guillermo Campos Ríos</i>	

REDES DE CONOCIMIENTO EN EL CONTEXTO DE LA RELACIÓN INTERORGANIZACIONAL UNIVERSIDAD-INDUSTRIA-GOBIERNO

*Rosa Azalea Canales García**
*Patricia Mercado Salgado***

RESUMEN: El conocimiento ocupa un lugar preponderante como factor de producción “intangible”, capaz de transformar y de combinar factores “tangibles” en la creación de nuevo conocimiento con fines de innovación y desarrollo económico. En este contexto, el enfoque de redes de conocimiento muestra elementos preponderantes para configurar y consolidar relaciones entre actores heterogéneos que convergen en alcanzar objetivos cognitivos.

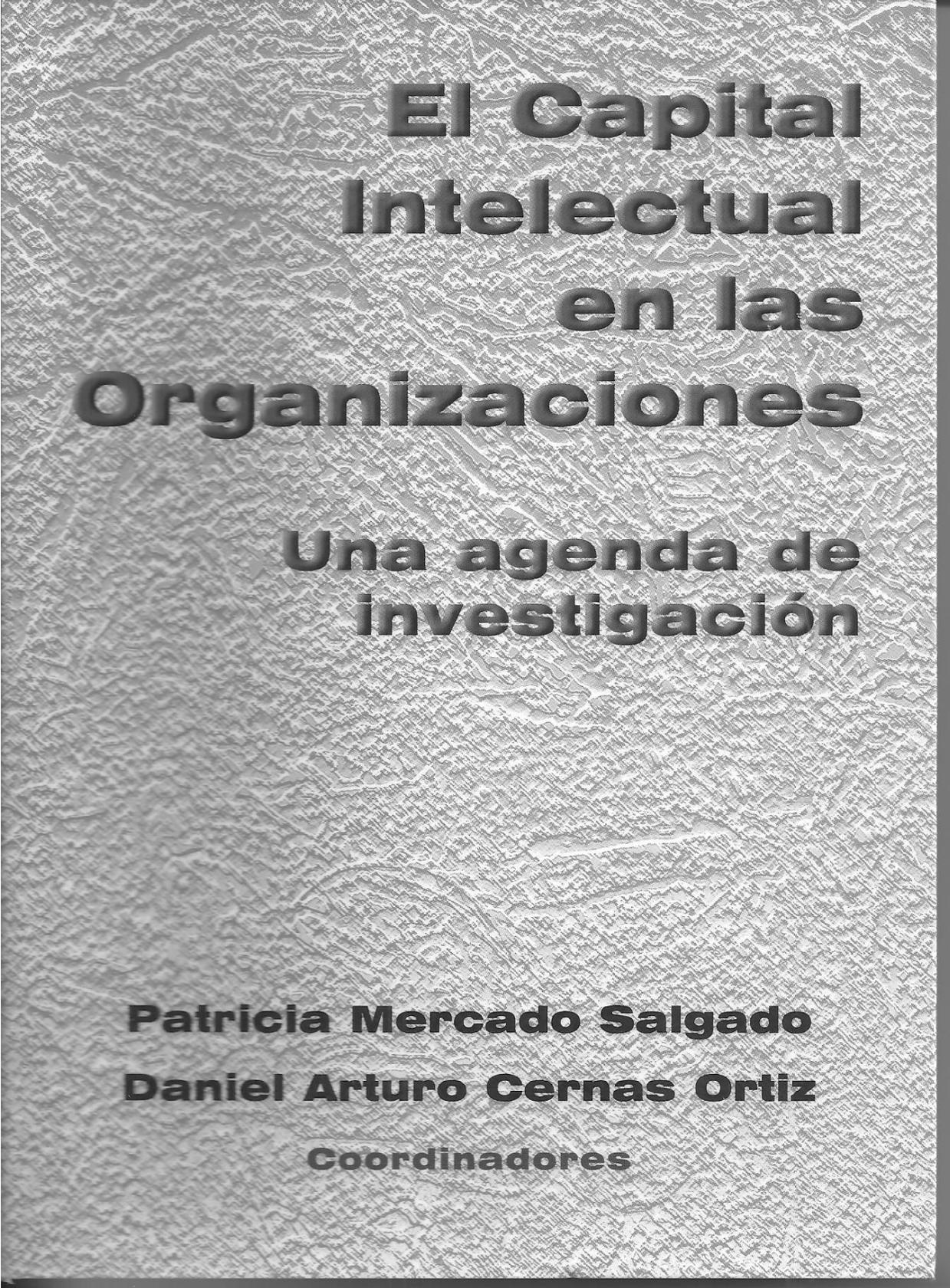
En el ámbito de las relaciones interorganizacionales, el Modelo de Triple Hélice describe la vinculación universidad-industria-gobierno como una red trilateral que origina conocimiento, innovación y desarrollo económico. Aunque la perspectiva de Triple Hélice no asume la existencia de redes de conocimiento, es posible observarlas en la interfaz de interacción dado que confluyen actores con lógicas distintas para crear, transmitir y complementar conocimiento.

La conjunción de la perspectiva de redes de conocimiento y el enfoque Triple Hélice permite visualizar aquellos aspectos que inciden en la relación interorganizacional desde un ámbito que incluye no únicamente al sector empresarial, sino también a organizaciones universitarias y gubernamentales. En esta perspectiva, una red de conocimiento derivada de la interacción universidad-industria-gobierno requiere la presencia de elementos inherentes a las dimensiones, mecanismos de integración y desempeño de la red.

La importancia de estos aspectos radica en que actúan como condicionantes en la configuración de redes cognitivas trilaterales. El objetivo del presente trabajo se

* Becaria Conacyt del doctorado en Ciencias Económico-Administrativas de la Universidad Autónoma del Estado de México.

** Profesora investigadora de la Universidad Autónoma del Estado de México.

The background of the cover is a grayscale aerial photograph of a city, showing a dense grid of streets and buildings. The text is overlaid on this background.

El Capital Intelectual en las Organizaciones

**Una agenda de
investigación**

Patricia Mercado Salgado

Daniel Arturo Cernas Ortiz

Coordinadores

VII. Relación universidad-industria-gobierno: una propuesta desde el capital relacional	143
ROSA AZALEA CANALES GARCÍA PATRICIA MERCADO SALGADO	
VIII. El capital intelectual en el desarrollo municipal	165
MARÍA DEL ROCÍO GÓMEZ DÍAZ	
IX. Indicadores de capital intelectual para instituciones públicas de educación superior	179
ROSA MARÍA NAVA ROGEL PATRICIA MERCADO SALGADO MARÍA DEL ROSARIO DEMUNER FLORES	
X. Capital relacional en PyMEs manufactureras de la cadena de proveeduría de la industria automotriz del Estado de México	203
MARÍA DEL ROSARIO DEMUNER FLORES PATRICIA MERCADO SALGADO LAURA LETICIA LAURENT MARTÍNEZ	

VII. Relación universidad-industria-gobierno: una propuesta desde el capital relacional

Rosa Azalea Canales García
Patricia Mercado Salgado

Introducción

Ante el actual contexto globalizado y de economía basado en el conocimiento, las organizaciones empresariales, universitarias y gubernamentales manifiestan la urgencia de establecer relaciones entre ellas con fines cognitivos, de innovación y desarrollo económico.

Se han planteado diversos modelos para estudiar la dinámica inherente a la interacción universidad-industria-gobierno. Uno de los más importantes es el Modelo de Triple Hélice que describe la relación entre los tres ámbitos como una operación de interfaz en la cual se gestan redes trilaterales, sustentadas en el conocimiento útil para originar innovación.

Aunque el énfasis del modelo referido radica en detallar la dinámica en la interacción universidad-industria-gobierno como fundadora de intercambio de conocimiento, no indica explícitamente el proceso de creación de activos intangibles. Esta omisión puede ser subsanada incorporando el enfoque de capital relacional desde la perspectiva Intellectus abordada en capítulos anteriores, con la finalidad de integrar agentes, elementos e indicadores que expliquen la creación de valor originado por la interacción universidad-industria-gobierno.

De aquí que el objetivo del presente capítulo sea proponer un enfoque integrador entre el Modelo de Triple Hélice y la perspectiva de capital relacional descrita por el Modelo Intellectus para analizar la creación de capital relacional en el contexto interorganizacional universidad-industrias-gobierno. Para tal efecto, el capítulo se divide en cuatro secciones y un apartado de conclusiones. La primera describe los conceptos de cooperación, colaboración y coordinación. La segunda



Universidad
de Guanajuato

CAMPUS GUANAJUATO
DIVISIÓN DE CIENCIAS ECONÓMICO ADMINISTRATIVAS
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS ORGANIZACIONALES

ROSA AZALEA CANALES GARCÍA
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
JUAN ANDRÉS GODÍNEZ ENCISO
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
UNIDAD AZCAPOTZALCO
PRESENTE

Por este medio le informamos que el dictamen definitivo de su trabajo intitulado: *Redes cognitivas y espacios regionales de conocimiento en el contexto de la Sociedad del Conocimiento: una propuesta de análisis*, el cual fue enviado para formar parte del libro colectivo “La respuesta organizacional en busca de una sociedad más incluyente. Nuevos Avatares”, es **ACEPTADO** para su publicación en la obra antes citada, la cual estará terminada a mediados de 2013.

Asimismo les informamos que todos los trabajos aceptados pasarán por una última fase que es un riguroso proceso de corrección de estilo, lo anterior para garantizar la calidad de la obra.

A nombre del Comité Editorial, agradezco de antemano su participación en esta edición.

ATENTAMENTE
“La Verdad Os Hará Libres”
Guanajuato, Gto., 28 de enero, 2013
PRESIDENT DEL COMITÉ EDITORIAL

DR. HÉCTOR EFRAÍN RODRÍGUEZ DE LA ROSA