



Universidad Michoacana De San Nicolás De Hidalgo
Instituto De Investigaciones Económicas Y Empresariales

**EL IMPACTO DE LOS PARQUES CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS
DEL ESTADO DE GUANAJUATO EN EL DESARROLLO
TECNOLÓGICO Y ECONÓMICO REGIONAL.**

TESIS

**Para obtener el grado de
Doctor en Ciencias del Desarrollo Regional**

Presenta

MGA Ernesto Isaac Tlapanco Rios

Director De Tesis

Dr. Joel Bonales Valencia

Coasesor

Dr. Carlos Mendiola Amador

Morelia, Michoacán. Junio de 2016.

A Dios que a través de la vida me ha demostrado su infinito amor manifiesto en mis padres, hermanos, mi novia y amigos, a Candra para que encuentre en el conocimiento la congruencia del saber hacer y sea un complemento del saber ser.

Agradecimientos

A Novaera, Sistema de Parques Tecnológicos e Innovación del estado de Guanajuato, por el apoyo recibido colaborando con esta investigación, especialmente al Dr. Omar Silva Palancares y a la Lic. Adriana Ruiz Pérez por su colaboración y tiempo aportados.

Al Dr. Joel Bonales Valencia por su orientación a lograr los resultados esperados de esta tesis.

Al Dr. Carlos Mendiola Amador por su apoyo en tiempo y esfuerzos personales para la finalización de esta investigación.

A mis sinodales Dr. Jorge Víctor Acaráz Vera, Dr. Francisco Javier Ayvar Campos, Dr. José Odón García García y Dr. Oscar Hugo Pedraza Rendón por su inmensurable dirección en cada semestre.

A la comunidad del ININEE por ser una sociedad científica enfocada a mejorar al estado de Michoacán y a México.

A Tania Elizabeth a quien amo porque me ha mostrado que la perfección de las personas se encuentra en valorar la imperfección de su ser.

A mi comunidad y a mis amigos que siempre estuvieron pendientes de este logro que es compartido a través de nuestra hermandad y amistad.



Universidad Michoacana De San Nicolás De Hidalgo
Instituto De Investigaciones Económico Y Empresariales

CARTA DE CESIÓN DE DERECHOS

En la ciudad de Morelia Michoacán el mes de abril del año 2016, el que suscribe Ernesto Isaac Tlapanco Rios, alumno del Doctorado en Ciencias del Desarrollo Regional adscrito al instituto De Investigaciones Económicas Y Empresariales, manifiesta ser el autor intelectual del presente trabajo de tesis bajo la dirección del Dr. Joel Bonales Valencia y cede los derechos del trabajo titulado **“EL IMPACTO DE LOS PARQUES CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS DEL ESTADO DE GUANAJUATO EN EL DESARROLLO TECNOLÓGICO Y ECONÓMICO REGIONAL”** a la Universidad Michoacana De San Nicolás De Hidalgo para su difusión con fines académicos y de investigación.

Los usuarios de la información no deben reproducir el contenido textual, gráficas, figuras, tablas o datos del trabajo sin permiso del autor y/o director del mismo. Si el permiso se otorga, el usuario deberá dar el agradecimiento correspondiente y citar la fuente del mismo.

Ernesto Isaac Tlapanco Rios



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES DOCTORADO EN CIENCIAS DEL DESARROLLO REGIONAL

Dr. José Carlos Alejandro Rodríguez Chávez.
Presidente del H. Consejo Técnico.
Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales.
P R E S E N T E.

Por medio de la presente le enviamos un cordial saludo y nos permitimos hacer de su conocimiento que una vez revisada la Tesis Doctoral titulada **“EL IMPACTO DE LOS PARQUES CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS DEL ESTADO DE GUANAJUATO EN EL DESARROLLO TECNOLÓGICO Y ECONÓMICO REGIONAL”** del alumno **MTRO. ERNESTO ISAAC TLAPANCO RÍOS** del Programa de Doctorado en Ciencias del Desarrollo Regional del Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, hemos encontrado que satisface plenamente los requerimientos hechos por el Jurado Sinodal, por lo que otorgamos nuestra autorización para que se lleve a cabo la impresión de la versión definitiva de la citada tesis y se continúe con el proceso de obtención del grado respectivo.

Sin otro asunto que tratar por el momento, quedamos a sus órdenes para cualquier duda o aclaración al respecto.

ATENTAMENTE.

Morelia, Mich., a 16 de Marzo de 2016.

Jurado Sinodal

Dr. Joel Bonales Valencia
Presidente

Dr. Carlos Mendiola Amador
Co-asesor

Dr. Jorge Víctor Alcaraz Vera
Primer Vocal

Dr. Francisco Javier Ayvar Campos
Segundo Vocal

Dr. José Odón García García
Tercer Vocal

Índice general

Índice general.....	vi
Índice de tablas, ilustraciones, gráficas y ecuaciones.....	ix
Índice de siglas y abreviaturas.....	xiii
Resumen.....	xv
Abstract.....	xvi
Introducción.....	xvii
1. FUNDAMENTOS DE INVESTIGACIÓN.....	19
1.1 Introducción.....	20
1.1.1 Método científico en la investigación.....	20
1.1.2 Elección del tema de investigación.....	23
1.1.3 Revisión teórica.....	25
1.2 Planteamiento del problema.....	26
1.2.1 Análisis cualitativo de la información para plantear el problema de investigación.....	27
1.2.2 Problema de investigación.....	50
1.2.3 Variables de investigación.....	57
1.3 Justificación.....	68
1.3.1 Horizonte temporal y espacial.....	70
1.3.2 Viabilidad de la investigación.....	71
1.3.3 Tipo de investigación.....	71
2. CONSTRUCCIÓN TEÓRICO CONCEPTUAL.....	75
2.1 Desarrollo económico y regional.....	76
2.1.1 Historia económica.....	76
2.1.2 Teoría económica.....	77
2.1.3 Teorías del desarrollo regional y local.....	83
2.2 Teorías de innovación.....	90
2.2.1 Teoría económica de la innovación.....	90
2.2.2 La teoría positiva del cambio tecnológico.....	91
2.2.3 Teoría de la innovación y sistemas.....	93
2.4 Historia del desarrollo regional.....	99

2.4.1	El desarrollo regional en América.....	99
2.4.2	Introducción, el desarrollo de los centros económicos	99
2.4.3	El desarrollo regional en México	105
2.5	Evidencia del desarrollo regional en México	131
3.	MEDICIÓN DE LA CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN MÉXICO	139
3.1	Estándares de innovación	140
3.1.1	Generalidades	140
3.1.2	Alcance.....	140
3.1.3	Sistemas de innovación.....	141
3.2	Actividades científicas y tecnológicas en México	149
3.2.1	Comercio exterior por bienes de alta tecnología y balanza de pagos tecnológica.....	151
3.2.2	Establecimientos con procesos de calidad.....	156
3.2.3	Producción científica y tecnológica	159
3.2.4	Recursos financieros	165
3.2.5	Recursos humanos	173
3.2.6	Conclusiones de las actividades científicas y tecnológicas	177
4.	CONTEXTO GENERAL DE LOS PARQUES CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS	178
4.1	Aclaración del término parque científico y tecnológico	179
4.2	Los parques científicos y tecnológicos como integrantes de los polos de desarrollo	180
4.3	El desarrollo y los parques científicos y tecnológicos.....	180
4.3.1	Historia de los parques científicos y tecnológicos	181
4.3.2	Diversificación o especialidades.....	182
4.3.3	Actividades relacionadas con los parques científicos y tecnológicos	182
4.4	Estudios de impacto de los parques científicos y tecnológicos	195
4.4.1	Impacto regional.....	195
4.4.2	AURP	196
4.4.3	APTE	201
5.	ACTIVIDADES DE LOS PCyT DEL ESTADO DE GUANAJUATO.....	207
5.1	Panorama en el Estado de Guanajuato	208
5.1.1	Agrobioteg Parque de Innovación	208

5.1.2	Parque de Innovación De La Salle	209
5.1.3	Centro Mexicano de Energía Renovables S. C.	210
5.1.4	Parque Tecnológico Sanmiguelense	211
5.1.5	Guanajuato Tecno Parque	212
5.1.6	Ecosistema de Innovación.....	213
6.	METODOLOGÍA.....	215
6.1	Técnicas de recopilación de información.....	216
6.1.1	Limitantes	218
6.2	Diseño de la investigación.....	218
6.2.1	Introducción.....	219
6.2.2	Métodos de investigación cuantitativa	219
6.2.3	Análisis de datos cuantitativos	221
6.2.4	Diseños y métodos de investigación cualitativa	221
6.2.5	Análisis de datos cualitativos.....	225
6.2.6	Resumen	228
6.3	Análisis	230
6.3.1	Cronología de la investigación.	230
6.3.2	Universo de estudio.....	231
6.3.3	Inmersión inicial y teoría fundamentada	232
6.3.4	Inmersión profunda	234
6.3.5	Confiabilidad y validez cualitativa	274
7.	CONCLUSIONES.....	277
7.1	Discusión.....	278
7.2	Respuesta al planteamiento del problema	279
7.3	Importancia y significado del estudio.....	282
7.4	Recomendaciones para investigaciones posteriores	283
	ANEXOS	285
	Anexo 1. Matriz de Congruencia.	286
	Anexo 2 Encuesta.	287
	BIBLIOGRAFÍA	292

Índice de tablas, ilustraciones, gráficas y ecuaciones

TABLAS.

Tabla 1-1 Criterios de evaluación de resultados de los parques tecnológicos.....	34
Tabla 1-2 Relación entre indicadores de los PCyT de Ondátegui y Sánchez en el caso de Italia.	37
Tabla 1-3 Relación entre indicadores de los PCyT de Ondátegui y Sánchez en el caso de Irán.	39
Tabla 1-4 Relación entre indicadores de los PCyT de Ondátegui y Sánchez en el caso de República Checa.	40
Tabla 1-5 Relación entre indicadores de los PCyT de Ondátegui y Sánchez en el caso de Egipto. ...	41
Tabla 1-6 Relación entre indicadores de los PCyT de Ondátegui y Sánchez en el caso de Suecia. ..	41
Tabla 1-7 Relación entre indicadores de los PCyT de Ondátegui y Sánchez en el caso de Sudáfrica.	43
Tabla 1-8 Relación entre indicadores de los PCyT de Ondátegui y Sánchez en el caso de la transferencia del conocimiento en las incubadoras de empresas universitarias.	44
Tabla 1-9 Relación entre indicadores de los PCyT de Ondátegui y Sánchez en el caso de la gestión del conocimiento en Europa.	46
Tabla 1-10 Relación entre indicadores de los PCyT de Ondátegui y Sánchez en el caso de los clústeres tecnológicos en México y Argentina.	46
Tabla 1-11 Resumen de indicadores de los PCyT de Ondátegui y Sánchez contra investigaciones similares.	48
Tabla 1-12 Ventajas y desventajas de enfoques de investigación para los PCyT.	51
Tabla 1-13 Propuesta de indicadores para medir la ciencia y la tecnología en los PCyT del estado de Guanajuato.	55
Tabla 1-14 Enlace entre variables, dimensiones e indicadores respectivos de los PCyT.	60
Tabla 1-15 Elementos de los indicadores de las variables económicas y sociales de los PCyT.	62
Tabla 1-16 Indicadores de las variables económicas y sociales ajustados con la participación de los PCyT.....	66
Tabla 1-17 Planificar y evaluar los PCyT.	70
Tabla 2-1 Estructura del PIB de Guanajuato, 2011.	134
Tabla 2-2 Población del estado de Guanajuato.	135
Tabla 2-3 Desempeño de Guanajuato.	136
Tabla 3-1 Indicadores de actividades científicas y tecnológicas, 2009 a 2011.	150
Tabla 3-2 Comparación de egresos por alta tecnología entre México y otros países.	154
Tabla 3-3 Comparación de ingresos por alta tecnología entre México y otros países.....	155
Tabla 3-4 Comparación de tasa de cobertura por alta tecnología entre México y otros países.....	155
Tabla 3-5 Impacto de las publicaciones mexicanas en promedio desde el año de 1990 hasta el año de 2012.....	160
Tabla 3-6 Factor de impacto por el tipo de disciplinas en México.	161
Tabla 3-7 Patentes solicitadas por entidad federativa en México.....	164

Tabla 3-8 Porcentajes de asignación del presupuesto respecto al PIB, GPSPF y FBCFP.....	167
Tabla 3-9 Gasto federal en ciencia y tecnología por objetivo socioeconómico.	168
Tabla 3-10 Gasto federal en ciencia y tecnología por sector administrativo.	168
Tabla 3-11 Gasto federal en ciencia y tecnología por sector de asignación.	169
Tabla 3-12 Gasto federal en ciencia y tecnología por sector de asignación.	169
Tabla 3-13 Distribución del financiamiento para cada rubro de ejecución.	170
Tabla 3-14 Gasto en investigación y desarrollo por país.	171
Tabla 3-15 Proyectos de investigación y cooperación apoyados conjuntamente con otros países.	173
Tabla 4-1 Tecnológico de Monterrey: Parques Tecnológicos en México, 2012.	193
Tabla 4-2 Betanzos Correa: Parques Científicos Tecnológicos en México, 2009.	194
Tabla 4-3 Investigaciones científicas de los PCyT en EE.UU.	197
Tabla 4-4 Indicadores de empleo, PIB e impuestos de los parques universitarios de investigación de Canadá.	198
Tabla 4-5 Impacto socioeconómico de los PCyT de Purdue.	199
Tabla 4-6 Impacto socioeconómico del PCyT Sandia.	201
Tabla 6-1 Criterios de evaluación de los resultados de los parques tecnológicos.	217
Tabla 6-2 Tabla información documental de la inmersión inicial para categorías de primer nivel.	232
Tabla 6-3 Tabla temas de influencia para determinar el segundo nivel.	233
Tabla 6-4 Categoría central de tercer nivel.	233
Tabla 6-5 Historia del parque Agrobioteg.	235
Tabla 6-6 Historia del parque Guanajuato Tecno Parque.	240
Tabla 6-7 Conceptos para el incremento de la riqueza y competitividad en Guanajuato por parte de los PCyT del estado de Guanajuato.	246
Tabla 6-8 Línea de especialización por parte de los PCyT del estado de Guanajuato.	247
Tabla 6-9 Plan de infraestructura por parte de los PCyT del estado de Guanajuato.	247
Tabla 6-10 Objetivos por parte de los PCyT del estado de Guanajuato.	248
Tabla 6-11 Servicios de los PCyT del estado de Guanajuato.	248
Tabla 6-12 Impacto por parte de los PCyT del estado de Guanajuato.	248
Tabla 6-13 Impacto en la balanza comercial por parte de los PCyT del estado de Guanajuato.	251
Tabla 6-14 Relación del parque Agrobioteg con el sector empresarial, tecnológico y científico.	253
Tabla 6-15 Relación del parque Guanajuato Tecno Parque con el sector empresarial, tecnológico y científico.	254
Tabla 6-16 Relación del parque con el sector empresarial, tecnológico y científico por parte de los PCyT del estado de Guanajuato.	258
Tabla 6-17 El impulso de empresas innovadoras en la región desde el parque Agrobioteg.	260
Tabla 6-18 El impulso de empresas innovadoras en la región desde el parque Guanajuato Tecno Parque.	260
Tabla 6-19 Empleo, grado de cualificación, gasto en sueldos, patentes y financiamiento en las empresas albergadas en el parque Agrobioteg.	262

Tabla 6-20 Empleo, grado de cualificación, gasto en sueldos, patentes y financiamiento en las empresas albergadas en el parque Guanajuato Tecno Parque.	263
Tabla 6-21 Aportaciones a fondos mixtos por estados y municipios.	272
Tabla 6-22 Ventas generadas de las empresas albergadas en el parque como consecuencia de la cooperación con el parque Agrobioteg.	273
Tabla 6-23 Ventas generadas de las empresas albergadas en el parque como consecuencia de la cooperación con el parque Guanajuato Tecno Parque.	274
Tabla 7-1 Resultados de la investigación.	280

ILUSTRACIONES

Ilustración 1-1 Relación entre indicadores de los PCyT con el desarrollo regional, estándares de innovación e investigaciones relacionadas.	30
Ilustración 2-1 Antecedentes económicos de los PCyT del estado de Guanajuato.	82
Ilustración 2-2 Regiones socioeconómicas y productivas del estado de Guanajuato.	133
Ilustración 3-1 Marco de medición de la innovación.	144
Ilustración 3-2 Mapa de actividades científicas y tecnológicas.	177
Ilustración 6-1 Red de trabajo de los PCyT.	218
Ilustración 6-2 Diseño de la investigación cualitativa.	229
Ilustración 6-3 Análisis de la investigación cualitativa.	229
Ilustración 6-4 Ubicación de los PCyT en el estado de Guanajuato.	232

GRÁFICAS

Gráfica 1-1 Importancia de los indicadores de los PCyT de Ondátegui y Sánchez (2004) encontradas en investigaciones relacionadas.	50
Gráfica 2-1 Evolución del IDH de Guanajuato y Nacional, 2000 - 2005.	137
Gráfica 3-1 Exportaciones de alta tecnología desde 1991 a 2012.	151
Gráfica 3-2 Exportaciones de alta tecnología desde 1991 a 2012.	152
Gráfica 3-3 Balanza de pagos tecnológica desde 1990 a 2011.	153
Gráfica 3-4 Crecimiento de empresas que han gestionado los certificados ISO 9000:2000 y 14001.	157
Gráfica 3-5 Empresas certificadas en México en ISO 9001:2000 e ISO 14001.	157
Gráfica 3-6 Principales giros de las empresas con certificaciones ISO.	158
Gráfica 3-7 Proporción de empresas certificadas en ISO 9001:2000.	158
Gráfica 3-8 Proporción de empresas certificadas en ISO 14001.	159
Gráfica 3-9 Relación en promedio entre patentes concedidas contra solicitadas.	162
Gráfica 3-10 Patentes solicitadas por otros países y nacionales.	163
Gráfica 3-11 Patentes concedidas por otros países y nacionales.	163
Gráfica 3-12 Total de patentes solicitadas en México desde 1990 hasta 2012.	165
Gráfica 3-13 Total de patentes concedidas en México desde 1990 hasta 2012.	165
Gráfica 3-14 Porcentaje asignado por rubro de ejecución del presupuesto.	170

Gráfica 3-15 Presupuesto administrado por el CONACYT.....	172
Gráfica 3-16 Comportamiento en el periodo de 1991 a 2013 de la participación de investigaciones científicas por disciplina.	174
Gráfica 3-17 Porcentaje de investigaciones en el SNI de 1990 a 2013.....	176
Gráfica 3-18 Miembros del SNI por entidad federativa según categoría y nivel.....	176
Gráfica 4-1 Inversión en infraestructura de los PCyT de Purdue.	199
Gráfica 4-2 Crecimiento del empleo en Research Triangle Park.....	201
Gráfica 4-3 Incremento de facturación de los PCyT de España.	204
Gráfica 4-4 Incremento del PIB por parte de los PCyT de España.	205
Gráfica 4-5 Incremento del empleo por parte de los PCyT de España.	206
Gráfica 6-1 Empleo y grado de calificación en las empresas albergadas en los PCyT del estado de Guanajuato.	265
Gráfica 6-2 Gasto en sueldos por grado de calificación en las empresas albergadas en los PCyT del estado de Guanajuato.	267
Gráfica 6-3 Aportaciones a fondos mixtos.	271

ECUACIONES

Ecuación 3-1 Cálculo del factor de impacto.....	160
Ecuación 4-1 Multiplicador sobre el valor añadido.....	203
Ecuación 4-2 Multiplicador sobre el empleo	203

Índice de siglas y abreviaturas

AGROBIOTEG. Parque tecnológico y de innovación enfocado a la transferencia de tecnología que desarrolla un ecosistema que detona la innovación articulando Instituciones y recursos para el impulso de empresas de alto valor agregado.

AMGA. Asociación Mexicana de Profesionales en Gestión de Activos.

CEMER. Centro Mexicano de Energías Renovables. Asociación Civil.

CIATEQ. Centro público de investigación tecnológica que mediante el diseño y desarrollo de productos, procesos, sistemas y formación de recursos humanos.

CIMAT. Centro de Investigaciones en Matemáticas.

CINVESTAV. Centro de Investigación de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional.

CIO. Centro de Investigaciones en Optica.

CIRCE. Centro de Investigación de Recursos y Consumos Energéticos.

CLAUGTO. Clúster Automotriz de Guanajuato.

Clúster. Grupo de empresas interrelacionadas que trabajan en un mismo sector industrial y que colaboran estratégicamente para obtener beneficios comunes. Conjunto de dependencias ubicadas en un campus universitario.

COFOCI. Consejo para el Fomento al Comercio Interior.

CONACYT. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

CONAPO. Consejo Nacional de Población.

CONCYTEG. Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Guanajuato.

COPLADEG. Consejo de Planeación para el Desarrollo del Estado de Guanajuato.

COPRODES. Comités Promotores del Desarrollo Socioeconómico de los estados de la república.

CRODE. Centro Regional de Optimización y Desarrollo de Equipo.

Eurostat. Estadísticas oficiales de la Unión Europea.

FESE. Fundación Educación Superior.

FIT. Fondo de Innovación Tecnológica.

FMI. Fondo Monetario Internacional.

FODA. Método para detección y análisis de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas.

FUMEC. Fundación México Estados Unidos para la Ciencia.

SSC. Empresa en México para el desarrollo de productos y servicios de consultoría, ventas e implementación de software de alto desempeño en diseño e ingeniería asistidos por computadora.

GTP. Guanajuato Tecno Parque.

IDH. Índice de Desarrollo Humano

IECA. Instituto Estatal de Capacitación.

INADEM. Instituto Nacional del Emprendedor.

INEGI. Instituto de Estadística y Geografía.

IPLANEG. Instituto de Planeación del Estado de Guanajuato.

ISO. *International Organization for Standardization* (Organización Internacional de Normalización).

ITESI. Instituto Tecnológico Superior de Irapuato.

ITESM. Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey.

Manual de Oslo. Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación.

MIPYMES. Acrónimo o siglas con el que se identifica a las micro, pequeñas y medianas empresas mexicanas, legalmente constituidas para realizar actividades productivas.

NOVAERA. Sistema de Parques Tecnológicos e Innovación. Ecosistema que promueve y difunde la innovación, la tecnología y la economía del conocimiento en Guanajuato.

OCDE. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos.

PCyT. Parques Científicos y Tecnológicos.

PIB. Producto Interno Bruto.

PNUD. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

PRODIAT. Programa para el Desarrollo de la Industria de Alta Tecnología.

PTS. Parque Tecnológico Sanmiguelense.

SAHOP. Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas.

SE. Secretaría de Economía de México.

SOP-NAFINSA. programa para la promoción de conjuntos, parques, ciudades industriales y centros comerciales.

TLC. Tratado de Libre Comercio de América del Norte.

WOBI. *World Business Innovation.*

RESUMEN

La tesis “El impacto de los parques científicos y tecnológicos del estado de Guanajuato en el desarrollo tecnológico y económico regional”, presenta por medio de un análisis descriptivo los indicadores de los parques científicos y tecnológicos del estado de Guanajuato. Siendo uno de las primeras investigaciones que analizan el impacto de los parques hace una propuesta de indicadores y dimensiones de análisis que requerirán de seguimiento para realizar nuevas investigaciones.

La hipótesis descriptiva propone que los parques científicos y tecnológicos del estado de Guanajuato impactan el desarrollo tecnológico y económico regional por medio del comercio internacional, la producción científica y tecnológica, los recursos financieros y los recursos humanos en el que participan.

Para describir la hipótesis propuesta se asientan en este documento las bases de la teoría económica en que se encuentran inmersos los parques. Seguido de las propuestas de medición de la ciencia a nivel global que motivan las propuestas nacionales de medición. Al final la evidencia empírica describe la medición del impacto de los parques científicos y tecnológicos del estado de Guanajuato.

La metodología para describir a los parques se ajusta a un carácter cualitativo que se valida con diversos estudios realizados en diferentes partes del mundo los cuales muestran de diferentes maneras el impacto de los parques en las regiones de influencia.

Los parques científicos y tecnológicos más que un auge en México es una creciente industria potencial, que con la dirección de políticas públicas correctamente enfocadas además de un una gestión administrativa tanto pública como privada interesada en el beneficio de la sociedad, puede convertirse en un eje rector del desarrollo nacional integral.

Palabras clave: Innovación. Parques Tecnológicos. Indicadores. Ciencia. Tecnología.

ABSTRACT

The theme of the thesis “The scientific and technological parks of the State of Guanajuato into technological and economical regional development”, it presents through a descriptive analysis the indicators of scientific and technological parks of the State of Guanajuato. Being one of the first research that analyze the impact of the parks makes a proposal of indicators and dimensions of analysis that will require follow-up for new research.

The descriptive hypothesis proposes that scientific and technological parks state of Guanajuato impact the regional economic and technological development through international trade, scientific and technological production, financial resources and human resources involved.

To describe the hypothesis proposed in this document settle on the foundations of economic theory in which the parks are immersed. Followed by proposals for measure. At the end empirical evidence describes the measurement of the impact of science and technology parks in the state of Guanajuato.

The methodology to describe parks fits into the qualitative research that is validated with several studies performed by different countries on the world they show different ways to measure the impact of parks in the regions of influence.

Scientific and technological parks are more than a boom in Mexico they are a growing potential industry, with the right public policies helped by administrative management will become a break point for a new national develop.

Key words: Innovation. Technological Parks. Indicators. Science. Technology.

INTRODUCCIÓN

La ciencia y la tecnología es un factor de producción que ha impulsado a la economía global. La frecuencia en que cada desarrollo tecnológico incrementa el bienestar social es cada vez más perceptible pero pocas veces evidente y replicable aun existiendo los mismos factores que impulsen el desarrollo.

Es por eso que esta tesis se enfoca en determinar las cualidades en que se afectan el desarrollo económico y tecnológico desde los factores básicos de la producción como son el comercio, los recursos financieros, el factor humano y la ciencia y tecnología.

En diversas épocas del tiempo el hombre se ha asentado en poblaciones para compartir el bienestar a través de una convivencia social el cual muestra un incremento del conocimiento que poco a poco transforma el entorno y los medios de convivencia específicamente los factores de producción, transformando el entorno en una población creativa con el incremento de la riqueza y del conocimiento.

Pareciera que esta tradición no deja de regenerarse en el tiempo y es así como en la actualidad el factor social ha permitido la aplicación del conocimiento como una expresión de la convivencia entre los pueblos en forma de comercio.

Actualmente esa convivencia comercial que utiliza el conocimiento social pareciera que es el motivo de la creación de los parques científicos y tecnológicos regionales, que sin embargo cuando se escucha hablar de los buenos resultados de sus actividades, en muchas ocasiones es poco demostrable que las mismas impacten en la sociedad.

El problema se sustenta en la falta de medición y por lo tanto del direccionamiento que pueda cambiar estrategias administrativas. Los indicadores productivos para un parque científico y tecnológico parecieran incompletos ante la expectativa del impacto esperado. Con este problema a resolver es posible agregar a los indicadores productivos, indicadores de ciencia y tecnología que permitan una certidumbre directiva que demuestre una participación activa y creciente en la sociedad, es así que la economía puede detectar un incremento del complejo fenómeno de la riqueza

con la medición de indicadores básicos ciencia y tecnología, financieros y de factores humanos.

La competitividad regional ha retomado fuerza como uno de los indicadores más importantes de la riqueza dado que la productividad ha demostrado que la riqueza no es enfocar la máxima capacidad productiva de una empresa en la mayor producción posible, la riqueza actual empresarial se encuentra en aprovechar eficientemente los recursos y para lo cual se requiere de creatividad, innovación y gestión que en ocasiones no son la razón de ser o hacer de una empresa.

Para resolver el problema de la necesidad de creatividad, innovación y gestión la sociedad genera sistemas competitivos basados en la ciencia y la tecnología. Agregando agentes que aparentemente no aparecían en el impacto de la competitividad regional como son los factores políticos y académicos. Sin embargo el problema de demostrar que la colaboración activa del sector empresarial, la política y la academia sigue sin entenderse por completo por falta de indicadores que permitan demostrar positiva o negativamente la integración de los agentes involucrados en la competitividad regional.

La propuesta de evaluación en lo general se asienta en foros mundiales que permiten emitir lineamientos como el Manual de Oslo y que muchos países como México direccionan la medición con institutos que registran algunas actividades que involucran agentes políticos, académicos y empresariales.

Una vez que se es consciente de que el problema de la necesidad de creatividad, innovación y gestión, es posible activar propuestas regionales del desarrollo de la competitividad como son los parques científicos y tecnológicos con diversas especialidades. Los cuales representan otro problema a resolver que es el demostrar la eficiencia de sus actividades, no solo productiva como en el caso de la eficiencia empresarial, sino también un enfoque eficiente de sus actividades.

Es por tanto que la medición estandarizada de los parques científicos y tecnológicos, que en la medida de lo posible pueda compararse con registros globales, permitirá replicar el crecimiento con propuestas regionales de desarrollo similares en diversas regiones.

1. FUNDAMENTOS DE INVESTIGACIÓN

Dentro de este capítulo, enfocado a los fundamentos de investigación, se encuentra el planteamiento del problema que por medio de un análisis cualitativo de información permite revelar el problema del impacto tecnológico y económico de los parques científicos y tecnológicos. En este capítulo pueden encontrarse las variables, dimensiones e indicadores necesarios para la investigación. En la parte de la justificación el lector puede encontrar los requerimientos y limitaciones de esta investigación en términos de horizonte temporal y espacial, viabilidad, tipo de investigación y método científico para que se conozca el marco de investigación en la cual gira la investigación del impacto de los parques científicos y tecnológicos del estado de Guanajuato en el desarrollo tecnológico y económico regional.

1.1 Introducción

En este capítulo, se encuentran los fundamentos de investigación que conforman los lineamientos de esta tesis. Principalmente es el seguimiento al método científico siendo el primer apartado de este capítulo, seguido del planteamiento del problema y la justificación.

El proponer este seguimiento técnico de la investigación tiene la finalidad de que el lector detecte que el desarrollo de esta investigación se encuentra ajustada a un método de investigación del cual se desprende el planteamiento del problema y la justificación de la misma investigación.

1.1.1 Método científico en la investigación

Los fundamentos de investigación se desarrollan acotando la recopilación de ideas, revisión del tema elegido e identificación del problema y una propuesta de hipótesis descriptiva. Estas acotaciones son solo una parte del seguimiento al método científico propuesto por Mario Bunge que cita Navarro (2011) al cual se ajusta esta investigación.

La importancia del método científico es de alta, sin el seguimiento estricto del método es factible confundirse en el desarrollo y los métodos utilizados en una investigación Navarro (2011).

Los fundamentos de investigación en esta tesis es una parte del método científico, propiamente dicho es el segmento de pasos antes la recopilación de datos empíricos. Navarro (2011) menciona que los pasos del método a Mario Bunge son los siguientes:

1. Elección de un campo de investigación.
2. Revisión del conocimiento previo a ese campo.
3. Identificación del problema de conocimiento.
4. Formulación o reformulación precisa del problema.
5. Examen del conocimiento previo a la búsqueda de elementos que puedan ayudar a resolver el problema.

6. Elección o invención de una hipótesis tentativa que parezca prometedora.
7. Prueba conceptual de la hipótesis, para ver si es compatible con el cúmulo del conocimiento previo sobre el asunto (pues pudiera tratarse de una conjetura insensata a la que no vale la pena dar curso).
8. Sacar algunas conclusiones comprobables de la hipótesis (por lo general, con la ayuda tanto de los supuestos como de los datos subsidiarios).
9. Diseñar una prueba empírica (observacional o experimental) de la hipótesis o de alguna consecuencia de ella.
10. Prueba empírica real de la hipótesis: búsqueda de pruebas favorables o desfavorables (de ejemplos y contraejemplos).
11. Examen crítico y, cuando sea necesario, elaboración estadística de los datos (por ejemplo, eliminación de los datos anómalos y cálculo del error promedio).
12. Evaluación de la hipótesis a la luz de su compatibilidad, tanto con el conocimiento previo como con las nuevas pruebas empíricas.
13. Luego, si los resultados de las pruebas no son concluyentes, diseño y ejecución de nuevas pruebas, tal vez al utilizar diferentes métodos especializados.
14. Si los resultados de las pruebas son concluyentes, aceptación, modificación o rechazo de la hipótesis.
15. Si la hipótesis se confirma de manera sólida, verificar si la aceptación obliga a algún cambio (enriquecimiento o corrección) en el conocimiento previo.
16. Identificación y manejo de los nuevos problemas que surgen de la continuación de la hipótesis.
17. Repetición de la prueba y examen de su posible impacto sobre el conocimiento previo (ninguno, ganancia o pérdida de precisión, resultados cualitativamente nuevos, etcétera).

Este método científico se ha aplicado en el desarrollo de ésta tesis agrupando los pasos en los diversos capítulos que conforman el cuerpo del texto.

En el contenido de este capítulo 1 se encuentra la formulación del problema en función de los pasos mencionados 1 al 8 a lo que se le ha denominado para esta investigación como fundamentos de investigación.

- El paso 1 se denomina en esta investigación como la elección del tema de investigación el cual puede encontrarse en el capítulo 1.
- Los pasos 2 y 3 se han denominado como revisión teórica asentados en los capítulos 2 al 5, se asientan en capítulos dado lo extenso del contenido de la información utilizada, de esta manera se sintetiza el desarrollo de los fundamentos de investigación en análisis resumidos conforme la redacción del documento lo permite.
- Los pasos 4 al 8 se denominan como planteamiento del problema asentados en el capítulo 1.
- Los pasos 9 a 17 se encuentran plasmados en el capítulo 6 de ésta investigación.

Se ha realizado de esta forma dado que el estilo de redacción de una tesis sugerido por Soriano (2008) permite que los pasos del método científico se agrupen en una redacción lógica capitular en un documento que sustenta orientada hacia la investigación científica sustentada en el método científico.

Método inductivo-deductivo

Esta investigación inicia determinando el fenómeno dentro del desarrollo regional en el que se encuentran inmersos los parques científicos y tecnológicos realizando una revisión de publicaciones referentes al fenómeno, la cual arroja información como lo han descubierto algunos investigadores entre ellos Goldstein y Luger (1990) quienes determinan que los parques científicos y tecnológicos no afectan al desarrollo regional directamente, solo a fenómenos particulares como son la economía y la tecnología, estas conclusiones refuerzan el planteamiento schumpeteriano y la teoría

económica clásica. Este proceso, que determina dichas particularidades es evidencia de la aplicación del método inductivo.

Sin embargo esta investigación no solo se enfoca a recopilar información demostrar que los parques científicos y tecnológicos se encuentran inmersos en los fenómenos económicos y regionales, se plantea que un sector específico como son los parques científicos y tecnológicos del estado de Guanajuato se encuentran inmersos en estos fenómenos la cual se investiga por una hipótesis descriptiva del fenómeno en la cual se recopila información empírica para el fenómeno económico y tecnológico de los parques científicos y tecnológicos del estado de Guanajuato. Este proceso implica desarrollar la deducción del fenómeno desde las particularidades a las generalidades del fenómeno.

En otras palabras el método inductivo-deductivo es evidente en el desarrollo para investigar este fenómeno.

1.1.2 Elección del tema de investigación

Esta investigación surge al observar en diversos estudios realizados por el estado de Guanajuato para el sector educativo y automotriz, así como estudios del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM) que el estado de Guanajuato durante el siglo XX (Herrera Pons, Puente Rivera, Carmona Cabrera, & Viúrquez Jaime, 2009) ha sido un albergue de diferentes clústeres empresariales en forma de ciudades, parques industriales y desde el año 2010 se han instalado parques científicos y tecnológicos con enfoque de innovación (PCyT^{1, 2}) surgen como respuesta a varias necesidades, una de las más importantes es la necesidad de consolidar la vinculación universitaria y empresarial regional, así como de la consolidación de políticas públicas del estado de Guanajuato y en general de México. Históricamente el desarrollo en el estado se ha basado en el auge industrial, agrícola, textil, etc. y no es un tema nuevo, puesto que las políticas de desarrollo

¹ El debate entre la nomenclatura de un parque científico y tecnológico es amplia y cambiante, para esta investigación se puede encontrar una explicación en el punto 4.1 del capítulo 4.

² Abreviación del término Parque Científico, Tecnológico e Innovación.

aplicadas en diversas épocas históricas específicamente en la posrevolución, marca que la industrialización es fuente primordial del aprovechamiento de la riqueza del estado de Guanajuato y la distribución en la misma (Secretaría de Educación Pública, 1993). Dicha información se puede conocer por medio de los censos económicos en lo general de la industria en México y por entidades incluyendo el estado de Guanajuato, faltando la información de la actividad de ciencia, tecnología e innovación, por lo que esta investigación es un aporte de conocimiento empírico y metodológico que puede incluirse dentro de la información a los modelos de desarrollo en la región.

A esta necesidad de vinculación se han agregado el desarrollo de empresas nuevas, algunas de alcance tecnológico, de servicios y otros dependiendo de la visión emprendedora del que desarrolla un negocio.

Se elige el tema de los parques tecnológicos dado que los conceptos de innovación de Joseph Schumpeter menciona la introducción de la innovación tecnológica como causa del desarrollo económico, además de que “compartía la visión de Marx de que los procesos económicos son orgánicos y que el cambio surge desde dentro del sistema (proceso endógeno) y no desde fuera” (Montoya Suárez, 2004).

Sin embargo no solo es una breve idea de conceptos de innovación motivaron el desarrollo esta investigación influyeron las teorías económicas de la tecnología como son la teoría clásica, la teoría neoclásica, el keynesianismo y el neoliberalismo influyeron en reforzar la idea inicial

Específicamente los estudios como el de Corona (2002) que se han realizado basados en las teorías clásicas enfocadas a la generación de la riqueza especialmente el enfoque de los modos de producción en que Adam Smith publica en el año 1776 titulado La riqueza de las naciones, al igual que David Ricardo enfoca a la máquina como un principio de desarrollo tecnológico.

Al mismo tiempo los enfoques de las teorías neoclásicas con la relación entre el trabajo y el capital en la función de producción que maximiza el producto son un ejemplo en que la idea conceptualizó la estructura necesaria para enfocar una investigación como esta.

La elección del tema también fue influido porque el desarrollo de los PCyT se agregan como variable al modelo económico denominado desarrollo local endógeno determinado por las investigaciones de Perroux (1955), Salguero Cubides (2006), Schumpeter (1965), Boisier (1999) y Garofoli (1995) de las cuales se puede interpretar que el desarrollo local endógeno está en auge en el estado de Guanajuato porque los PCyT forman parte de la suma de esfuerzos para que las inversiones se generen desde la región en la que se establecen.

Con la idea que plantean los párrafos anteriores se propone realizar una investigación con enfoque a conocer la relación entre el desarrollo económico y tecnológico con los PCyT, donde el objeto de investigación son los PCyT y el fenómeno de estudio es el desarrollo tecnológico y económico.

1.1.3 Revisión teórica

La revisión del conocimiento previo requirió de analizar estudios relacionados con la tecnología, la economía, la ciencia y la innovación que se describen en los capítulos 2, 3 y 4 en los cuales se resume la búsqueda de información para asegurar que los fenómenos estudiados son el desarrollo económico y tecnológico regional.

El capítulo 2 es una recopilación bibliográfica del desarrollo económico regional y las teorías de innovación.

El capítulo 3 especifica los estándares de la medición de la ciencia y tecnología que están declarados en el Manual de Oslo y que junto con la medición de la ciencia y la tecnología que realiza el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) permiten proponer una metodología de investigación.

El capítulo 4 fue desarrollado en función de la información documental obtenida que incluye investigaciones que se han realizado en otros países para estudiar a los PCyT como son el caso de Italia, Irán, República Checa, Egipto, Suecia, Sudáfrica y las investigaciones de Ondátegui permitieron aclarar el universo de información obtenido. Esta información agrega valor a la metodología de investigación además de que el problema se redujo y adquirió importancia al evaluar investigaciones realizadas con el mismo objeto de estudio, los PCyT, permitiendo eliminar variables

del desarrollo regional, quedando solo las variables sociales y económicas (fenómenos).

Una investigación importante al respecto, donde se definen claramente las variables del desarrollo regional, es la que aporta Bonales y Lara (2012) de la cual permite visualizar también las dimensiones, que aun siendo claras no permiten definir el problema de esta investigación.

Continuando con la búsqueda de la reducción del problema de investigación, el Manual de Oslo sugiere que el nombre a investigar por parte de sectores innovadores es evaluar la ciencia y tecnología, sin embargo no es clara la relación con las variables sociales y económicas del desarrollo regional. Para conocer la respuesta al problema entre la relación de la ciencia y la tecnología con el desarrollo regional en sus variables económicas y sociales, los trabajos realizados por Ondátegui permitieron definir el verdadero problema a investigar.

El último paso para afinar las variables a medir fue entrevistarse con algunos representantes de los PCyT del estado de Guanajuato para reducir la cantidad de ítems. La razón para hacer esta acción fue porque los PCyT tienen muy poco tiempo de operación, por lo que un gran número de mediciones no aplican en la etapa de desarrollo en que se encuentran. Esta reducción a las variables se muestra en el punto que se refiere a la validación de variables de este capítulo.

Para comprender la siguiente parte, es necesario utilizar una definición inicial de lo que es un PCyT: es una organización que usa o genera investigación básica con el fin de generar investigación aplicada para el desarrollo de tecnología con capacidad de comercialización o uso en procesos industriales (Asociación de Parques Científicos y Tecnológicos de España, 2012).

1.2 Planteamiento del problema³

El problema de investigación es una duda, inquietud o pregunta acerca de un tema (Navarro Chávez, 2011) es el cuestionamiento de un fenómeno determinado.

³ La relación entre el planteamiento del problema, preguntas de investigación, objetivos, hipótesis y variables se pueden encontrar en el Anexo 1 matriz de congruencia.

En esta investigación el fenómeno general es el desarrollo regional, sin embargo como se muestra a continuación, el desarrollo regional es un sistema complejo en donde los PCyT no afectan directamente al fenómeno y solamente una parte del sistema que conforma el desarrollo regional es el que es susceptible a investigar. Para esta investigación, el fenómeno es el desarrollo económico y tecnológico regional desde el punto de vista en que algunos investigadores enfocan sus temas de investigación.

Para determinar el planteamiento del problema que conlleva en consecuencia los objetivos, las hipótesis con sus variables y la metodología que se debe seguir para esta investigación, fue necesario aplicar una primera inmersión en el análisis cualitativo de la información disponible del fenómeno de estudio (Hernández Sampieri, Fernández-Collado, & Baptista Lucio, 2008). Se utiliza la metodología propuesta por Hernández et al. (2008) para desarrollar el paso 4 del método científico de Mario Bunge; identificación de un problema de conocimiento sugerido por Navarro (2011).

En el planteamiento del problema está desarrollado el análisis cualitativo de la información que determinaron las cualidades que determinaron las variables a investigar y por lo tanto el objetivo de esta investigación, las hipótesis y la metodología a seguir.

1.2.1 Análisis cualitativo de la información para plantear el problema de investigación

Después de revisar la información disponible tanto de los temas de desarrollo regional, innovación y evaluación de PCyT, no se encontró la evidencia empírica necesaria para determinar las cualidades o variables que relacionaran la participación de los PCyT en el desarrollo regional, en la economía e incluso en las mismas actividades de ciencia y tecnología, por lo que fue necesario realizar un análisis cualitativo de la información disponible para determinar cuáles podrían representar con una mejor veracidad la participación de los PCyT en el desarrollo regional y la economía, y en consecuencia también la evaluación de las actividades de ciencia y tecnología que desarrollan los PCyT.

La razón principal que derivó de desarrollar un análisis cualitativo de la información disponible fue porque no se encontró una línea clara de investigación que pudiera definir una tesis doctoral como la que se muestra en esta investigación.

La información disponible es altamente variada, sin embargo la que se ha analizado en esta tesis fue la que tiene similitudes con el problema de investigación:

- Una investigación del impacto en el desarrollo regional por parte de los PCyT.
 - *Science/Technology Parks and Regional Development Theory* (Goldstein & Luger, 1990).
- Una tesis doctoral y un libro que detallan las actividades de los PCyT.
 - *Parques Científicos Y Tecnológicos: Los Nuevos Espacios Productivos Del Futuro*, 2001 (Ondátegui Rubio J. C., 2001).
 - *Tecnología, industria e innovación: los parques tecnológicos en España*, 1997 (Ondátegui Rubio J. C., 1997).
- Una investigación de las variables, dimensiones e indicadores en que impactan los PCyT.
 - *Parques científicos y tecnológicos: de la planificación a la evaluación* (Ondátegui Rubio & Sánchez Hernández, 2004).
- Un manual de innovación.
 - *Manual de Oslo: Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación* (OCDE y Eurostat, 2005).
- Nueve investigaciones relacionadas con las actividades de los PCyT.
 - *Are incubators and science parks effective for research spin-offs? Evidence from Italy* (Salvador & Rolfo, 2011).
 - *Analyzing and comparing the architectural specifications and the urban role of scientific - technological parks in Iran and the world* (Shaghaghi G., Ghoshouni, & Ghabel, 2010).
 - *Brno: Moravia's largest city has a rich cultural history* (Region, 2003).
 - *Country report: Egypt Getting Smart* (Platt, 2010).
 - *Emergence and Growth of Mjärdevi Science Park in Linköping, Sweden* (Hommen, Doloreux, & Larsson, 2006).

- *Explaining mixed results on science parks performance: bright and dark sides of the effects of inter-organisational knowledge transfer relationship* (Chan, Oerlemans, & Pretorius, 2009).
- Factores que limitan la transferencia de conocimientos mediante la incubación de empresas universitarias (García Martínez & Ramos Cáceres, 2010).
- La gestión de conocimientos en entidades de conocimiento. El caso de los laboratorios académicos y de las empresas de base tecnológica en Europa (Jaime Arias & Blanco Valbuena, 2007).
- Los cluster tecnológicos en México y Argentina: una estrategia para el desarrollo local (Mochi Alemán, 2009).

En total se tomaron en cuenta 13 documentos de entre las fuentes consultadas que se citan en la bibliografía al final de esta investigación.

Las características que se buscaron y se encontraron en todas las fuentes anteriores fueron:

- Desarrollo regional.
- Desarrollo económico.
- Actividades de los PCyT.

Con la información seleccionada se procedió a analizar la información como se muestra en la siguiente parte llamada análisis cualitativo de la información para plantear el problema de investigación.

En los siguientes párrafos de esta investigación se describen la metodología para analizar cualitativamente la información, después se muestran las características de los problemas de investigación del desarrollo regional, de la evaluación de los PCyT, de los estándares de innovación y el concentrado de los problemas de investigación relacionados.

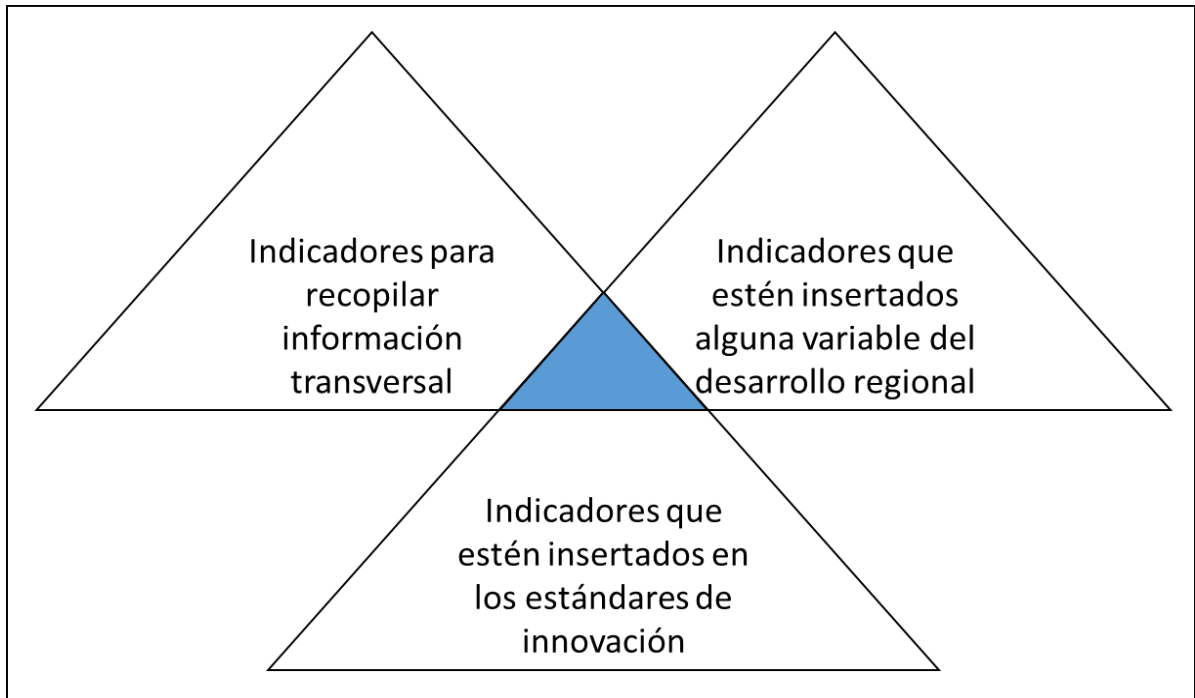
1.2.1.1 Metodología para analizar cualitativamente

El objetivo fue detectar indicadores medibles que estén insertados en las variables del desarrollo regional además de que los indicadores deben de cumplir que:

- Los indicadores estén insertados alguna variable del desarrollo regional (según las investigaciones de Bonales y Lara (2012) así como la de Goldstein y Luger (1990)).
- Los indicadores puedan utilizarse para recopilar información transversal (según la investigación de Ondátegui y Sánchez (2004)).
- Los indicadores estén insertados en los estándares de innovación (según el Manual de Oslo (2005) y los indicadores de ciencia y tecnología del INEGI (2014)).
- Reducción de variables con los parques tecnológicos interesados (objeto de estudio).

De una manera visual se puede entender el objetivo para detectar los indicadores en la ilustración 1-1.

Ilustración 1-1 Relación entre indicadores de los PCyT con el desarrollo regional, estándares de innovación e investigaciones relacionadas.



Fuente: Elaboración propia (2014).

Las consideraciones para realizar el análisis cualitativo de la información se han tomado de Hernández (2008) donde se rescatan las principales características (págs. 623-625) como:

- Los datos puedan ser estructurados.
 - La estructura es la información detectada.
- Que el contexto de los datos sea comprensible.
 - El contexto de la información gira alrededor de las actividades de los PCyT.
- Detectar e interpretar patrones.
 - Los patrones son los indicadores similares de cada investigación.
- Comprender el funcionamiento sistemático de la información y conciliar perspectivas (que sea ecléctico⁴).
 - Las investigaciones están relacionadas al relacionar los indicadores con el desarrollo económico y/o social que forman parte del desarrollo regional.
- Que el contexto del sistema se analizable.
 - El análisis posterior se desea transversal y no longitudinal.
- Que dentro del sistema se puedan detectar similitudes y diferencias.
 - Las similitudes están marginadas por los indicadores de Ondátegui y Sánchez (2004).
- Que en el sistema se puedan detectar categorías (estandarizadas, desarrollo y actividades).
 - Las categorías están marginadas por las dimensiones y las variables de Ondátegui y Sánchez (2004).
- Que en el sistema se puedan detectar órdenes y patrones.
 - Los patrones son las características de los indicadores que proporcionan las investigaciones relacionadas.

⁴ 1. m. Modo de juzgar u obrar que adopta una postura intermedia, en vez de seguir soluciones extremas o bien definidas. 2. m. Escuela filosófica que procura conciliar las doctrinas que parecen mejores o más verosímiles, aunque procedan de diversos sistemas. (Real Academia Española, 2012)

1.2.1.2 Problema de investigación del desarrollo regional

El fenómeno del desarrollo regional es holístico, es decir es posible conocerlo sumando los análisis de cada parte o variables que involucra el desarrollo regional como son los sectores económicos, sociales, culturales, administrativos, gestión, políticos, físicos y ambientales (*Contracting Society*, 2005, citado por Bonales y Lara, 2012).

“Variables económicas: crecimiento de la renta (PIB), ingreso, balanza comercial regional, producción, capacidad de endeudamiento, capital, movilización de recursos, capacidad de apalancamiento, articulación de mercados, cadenas de valor, eficiencia, *geomarketing*.

Variables sociales: reducción de la pobreza, aumento de la participación, democracia, cohesión, inclusión, género, diversidad, intangibles, educación, salud, nutrición.

Variables culturales: puesta en valor de centros históricos, rescate de áreas históricas y arqueológicas, conservación de la cultura regional, individualidad, tradición, conocimientos ancestrales y populares.

Variables administrativas: cohesión, capacitación, funcionalidad, reingeniería, competitividad, fortalecimiento institucional.

Variables de gestión empresarial: toma de decisiones, priorización, negociación, *advocacy*⁵, socios estratégicos⁶.

Variables de políticas: estabilidad, resolución de conflictos, minimización de impactos legales, fuero regional, participación en la definición de políticas nacionales, pensamiento estratégico, inteligencia, influencia, alianzas políticas para el desarrollo.

Variables físicas: infraestructura, equipamiento y servicios, ordenación del territorio, acondicionamiento espacial, sistemas de información geográfica.

⁵ También llamado “cabildeo”, véase la definición en el “Glosario de términos y conceptos”.

⁶ También llamado “cadena de valor”, véase la definición en el “Glosario de términos y conceptos”.

VARIABLES AMBIENTALES: conservación de áreas protegidas y zonas de influencia, aprovechamiento sostenible de recursos naturales, descontaminación de cuerpos de agua, monitoreo de la calidad ambiental, manejo de residuos sólidos.”

En este sentido, Bonales y Lara (2012) quienes toman de *Contracting Society* las variables del desarrollo regional. De alguna manera los PCyT es posible que impacten en todas las variables, sin embargo como muestra Goldstein y Luger en su investigación *Science/Technology Parks and Regional Development Theory* (1990) el impacto es perceptible en 16 variables económicas, cuatro variables de gestión empresarial, tres variables sociales, dos variables físicas y una variable administrativa.

Con la reducción que permite la investigación de Goldstein y Luger (1990) es posible desarrollar una medición con más certidumbre y viabilidad como las que ha realizado Ondátegui y Sánchez (2004) a quien se hace mención en el siguiente apartado.

1.2.1.3 *Problema de investigación de la evaluación de los PCYT*

Ondátegui y Sánchez en la investigación con el título “Parques científicos y tecnológicos: de la planificación a la evaluación” (2004), reducen el problema de investigación de la medición de los PCyT a tan solo cinco variables, que juntas suman un total de 37 indicadores.

Si se comparan los indicadores de Ondátegui y Sánchez (2004), contra las variables de Bonales y Lara (2012), se encuentran que 20 indicadores pertenecen a la variable económica, siete indicadores se pueden asignar a la variable de gestión empresarial, seis indicadores a la variable físicas, tres indicadores a la variable administrativa y un indicador en la variable ambiental.

Sin embargo investigar el problema desde el punto de vista de Bonales y Lara (2012), es poco descriptivo del impacto en el desarrollo regional en que participan los PCyT dado que se dejan fuera al menos 18 dimensiones y la justificación del problema es inestable. Los indicadores de Ondátegui y Sánchez (2004) se muestran en la tabla 1-1.

Tabla 1-1 Criterios de evaluación de resultados de los parques tecnológicos.

Objetivo.	Indicadores.
Recinto de excelencia urbanística.	<ul style="list-style-type: none"> ○ Porcentaje de superficie edificada sobre el total. ○ Porcentaje de superficie edificada sobre el total dedicada a parcelas. ○ Porcentaje de zonas verdes en el total y las parcelas. ○ Metros cuadrados útiles por trabajador. ○ Espacios y servicios comunes. ○ Infraestructura de telecomunicaciones y nivel de utilización de las mismas. ○ Instalaciones de tratamiento y depuración de residuos.
Rentabilización de la inversión.	<ul style="list-style-type: none"> ○ Porcentaje de parcelas ocupadas. ○ Porcentaje de ocupación de las incubadoras y centros de innovación. ○ Número de solicitantes y demanda eventualmente insatisfecha. ○ Rentabilidad de las empresas. ○ Generación de una imagen positiva para los usuarios del parque <<activo intangible>>.
Redes de cooperación y fertilización cruzada.	<ul style="list-style-type: none"> ○ Contratos firmados entre usuarios del parque para desarrollar proyectos concretos. ○ Financiación pública (regional-nacional-internacional) capturada en proyectos conjuntos entre agentes instalados en el parque. ○ <i>Spin-off</i> generados desde empresas del parque. ○ Empresas de origen universitario. ○ Celabración de seminarios y encuentros formales y periódicos entre usuarios del parque para la transferencia de conocimientos y resultados. ○ Existencia de foros informales de encuentro e intercambio de información entre profesionales del parque.
Polos de actividad tecnológica.	<ul style="list-style-type: none"> ○ N° empresas de nueva constitución. ○ N° empresas trasladadas al parque. ○ N° nuevos establecimientos de empresas ya operativas. ○ Índice de supervivencia de empresas. Comparación entre empresas del parque y empresas rechazadas o externas. ○ Perfil de actividad de empresas del parque. ○ Empleo generado en el parque. ○ Grado de cualificación de los trabajadores. ○ Porcentaje de empleo y de gasto en I+D sobre el total. ○ Patentes registradas por usuarios del parque. ○ Nuevos productos, procesos y formas de organización generados en el parque.
Desarrollo tecnológico y económico regional.	<ul style="list-style-type: none"> ○ Contratos firmados entre centros tecnológicos y científicos del parque y empresas regionales. ○ Financiación pública (regional-nacional-internacional) captada en proyectos conjuntos entre usuarios del parque y agentes regionales. ○ Constitución de redes regionales de innovación con participación estable de agentes del parque. ○ <i>Spin-Offs</i> generados en la región desde el parque. ○ Empleo y ventas generados en empresas regionales como consecuencia de la cooperación con agentes del parque. ○ Nuevos productos, procesos y formas de organización generados en la economía regional como consecuencia de la cooperación con agentes del parque. ○ Mejora de la balanza tecnológica regional y nacional. ○ Fomento de una cultura de la innovación y la cooperación interinstitucional en la región. ○ Mejora de la imagen exterior de la región en el terreno tecnológico.

Fuente: Ondátegui y Sánchez (2004).

Es claro que la investigación de Ondátegui y Sánchez (2004) reduce el problema y además proporciona la metodología sugiriendo los instrumentos para recopilar la información. Aun así en esta etapa de la investigación es posible que el problema no sea del todo sensible a las necesidades de los estándares internacionales por lo que el siguiente apartado del Manual de Oslo, permite validar que los indicadores de Ondátegui y Sánchez (2004) sí están incluidos dentro de los requerimientos de la medición de la innovación.

Por otra parte, el problema de investigación se refuerza ajustando los indicadores de Ondátegui y Sánchez (2004) no sólo con los estándares internacionales, también es se pueden ajustar para que describan la realidad que mide el INEGI (2014) en sus indicadores de ciencia y tecnología.

A continuación se muestra un breve apartado de la relación entre los indicadores del INEGI (2014) y los estándares de innovación del Manual de Oslo (2005).

1.2.1.4 Problema de investigación de los estándares de innovación

El capítulo 3 está dedicado completamente al análisis de la innovación y sus estándares, por lo que solo se muestran las variables que deseablemente el Manual de Oslo sugiere para la investigación entre las cuales se agregan todas las actividades de innovación están relacionados o se pueden describir numéricamente como son:

- Los gastos de innovación y los gastos de innovación se cuantifican en función de las siguientes actividades.
 - Las actividades científicas.
 - Las actividades tecnológicas.
 - Las actividades organizativas.
 - Las actividades financieras.
 - Las actividades comerciales pertenecientes a los procesos o proyectos que se lleven a cabo.

El Manual de Oslo sugiere que de preferencia cada proyecto debe evaluarse individualmente y después puede hacerse un informe resumen de todos los proyectos.

El INEGI (2014) muestra cinco dimensiones dentro de la variable de ciencia y tecnología para describir la actividad científica y tecnológica de México. Las dimensiones son:

- Comercio exterior por bienes de alta tecnología y balanza de pagos tecnológica.
 - Balanza de pagos tecnológica de México (exportaciones e importaciones)
- Establecimientos con procesos de calidad.
- Producción científica y tecnológica.
 - Impacto de artículos.
 - Patentes.
- Recursos financieros.
 - Gasto federal en ciencia y tecnología.
 - Presupuesto administrado por el INEGI según actividad.
 - Proyectos de investigación y cooperación apoyados conjuntamente con otros países.
- Recursos humanos.
 - Miembros del sistema nacional de investigadores según categoría y nivel.

En conclusión, todos los indicadores de Ondátegui y Sánchez (2004) pertenecen a los procesos que el Manual de Oslo (2005) sugiere evaluar la innovación.

1.2.1.5 Problemas de investigación relacionados

Algunas investigaciones como las que se muestran a continuación, han analizado de diferentes maneras a los PCyT de diferentes regiones. A continuación se muestra un análisis de los indicadores que utilizaron para analizar a los PCyT.

El caso de Italia

En una investigación realizada por Salvador y Rolfo del año 2011 en su trabajo titulado *Are incubators and science parks effective for research spin-offs? Evidence from Italy*, se analizaron 20 regiones donde se encuentran PCyT para conocer evidencia empírica para probar la hipótesis: si los parques e incubadoras de negocios benefician a los *spin-offs*⁷, esto por medio de un instrumento que captó la percepción y las principales características de beneficio de los parques hacia los *spin-offs*.

La variable dependiente fue los *spin-offs*, las variables independientes los parques e incubadoras regionales. La muestra fue de 155 instrumentos, de los cuales el 58% son *spin-offs* se encuentran fuera de algún parque y 42% dentro de algún parque. El autor destaca que un factor clave es la distancia física entre las universidades y los parques es una variable de influencia.

Entre los indicadores importantes que destaca el estudio y comparando con los indicadores y variables mostrados por Ondátegui y Sánchez en su artículo publicado en 2004 que lleva el título de: “Parques científicos y tecnológicos: de la planificación a la evaluación”, dichas dimensiones e indicadores se intersectan y se muestran en la siguiente tabla 1-2.

Tabla 1-2 Relación entre indicadores de los PCyT de Ondátegui y Sánchez en el caso de Italia.

1.- Recinto de excelencia urbanística.	
Espacios y servicios comunes.	x
Infraestructura de telecomunicaciones y nivel de utilización de las mismas.	x
2.- Rentabilización de la inversión.	
Porcentaje de ocupación de las incubadoras y centros de innovación.	x
Rentabilidad de las empresas.	x
3.- Redes de cooperación y fertilización cruzada.	
Contratos firmados entre usuarios del parque para desarrollar proyectos concretos.	x

⁷ *Spin-Offs*; “innovative firms that aim to commercialise research results starting from R&D and reaching the market and the costumers” Schumpeter (1934) citado por Salvador y Rolfo (2011). Se puede traducir como empresas comercializadoras de productos derivados de la Investigación y el Desarrollo para posicionarlos en el mercado y los consumidores.

Financiación pública (regional-nacional-internacional) capturada en proyectos conjuntos entre agentes instalados en el parque.	x
<i>Spin-off</i> generados desde empresas del parque.	x
Empresas de origen universitario.	x
4.- Polo de actividad tecnocientífica.	
Número de empresas de nueva constitución.	x
Número de establecimientos de empresas ya operativas.	x
Índice de supervivencia de empresas. Comparación entre empresas del parque y empresas rechazadas o externas.,	x
Perfil de actividad del parque.	x
Empleo generado en el parque.	x
Nuevos productos, procesos y formas de organización generados en el parque.	x
5.- Desarrollo tecnológico y económico regional.	
Contratos firmados entre centros tecnológicos y científicos del parque y empresas regionales.	x
Financiación pública (regional-nacional-internacional) capturada en proyectos conjuntos entre agentes instalados en el parque.	x
Constitución de redes regionales de innovación con participación estable de agentes del parque.	x
<i>Spin-off</i> generados en la región desde el parque.	x
Mejora de la balanza tecnológica regional y nacional.	x
Fomento de una cultura de la innovación y la cooperación interinstitucional en la región.	x

Fuente: Elaboración propia con información de Ondátegui y Sánchez (2004) y de Salvador y Rolfo (2011).

El caso de Irán

En el estudio que realizó Shaghghi, Ghoshouni y Ghabel en 2010 con el título: "Analyzing and comparing the architectural specifications and the urban role of scientific - technological parks in Iran and the world" en el cual se analiza el rol de la urbanística de los parques tecnológicos y los posibles efectos positivos en el paisaje urbano, se rescatan las siguientes dimensiones:

Entre los indicadores importantes que destaca el estudio y comparando con los indicadores y variables mostrados por Ondátegui y Sánchez en su artículo publicado en 2004 que lleva el título de: "Parques científicos y tecnológicos: de la planificación a la evaluación", dichas dimensiones e indicadores se intersectan y se muestran en la siguiente tabla 1-3.

Tabla 1-3 Relación entre indicadores de los PCyT de Ondátegui y Sánchez en el caso de Irán.

1.- Recinto de excelencia urbanística.	
Espacios y servicios comunes.	x
Infraestructura de telecomunicaciones y nivel de utilización de las mismas.	x
3.- Redes de cooperación y fertilización cruzada.	
Financiación pública (regional-nacional-internacional) capturada en proyectos conjuntos entre agentes instalados en el parque.	x
4.- Polo de actividad tecnocientífica.	
Número de empresas trasladadas al parque.	x
Empleo generado en el parque.	x
Grado de calificación de los trabajadores.	x
5.- Desarrollo tecnológico y económico regional.	
Contratos firmados entre centros tecnológicos y científicos del parque y empresas regionales.	x
Financiación pública (regional-nacional-internacional) capturada en proyectos conjuntos entre agentes instalados en el parque.	x
Constitución de redes regionales de innovación con participación estable de agentes del parque.	x
Empleo y ventas generados en empresas regionales como consecuencia de la cooperación con agentes del parque.	x
Nuevos productos, procesos y formas de organización generados en la economía regional como consecuencia de la cooperación con agentes del parque.	x
Mejora de la balanza tecnológica regional y nacional.	x
Mejora de la imagen exterior de la región en el terreno tecnológico.	x

Fuente: Elaboración propia con información de Ondátegui y Sánchez (2004) y Shaghghi, et. al., (2010).

El caso de la República Checa

En la segunda ciudad más grande de la República Checa, Brno, dada su posición estratégica y actividad económica se menciona en el artículo de la revista Region de 2003 titulado: "*Brno: Moravia's largest city has a rich cultural history*", se rescatan las ventajas de la ciudad traducidas a dimensiones.

Entre los indicadores importantes que destaca el estudio y comparando con los indicadores y variables mostrados por Ondátegui y Sánchez en su artículo publicado en 2004 que lleva el título de: "Parques científicos y tecnológicos: de la planificación a la evaluación", dichas dimensiones e indicadores se intersectan y se muestran en la siguiente tabla 1-4.

Tabla 1-4 Relación entre indicadores de los PCyT de Ondátegui y Sánchez en el caso de República Checa.

3.- Redes de cooperación y fertilización cruzada.	
Financiación pública (regional-nacional-internacional) capturada en proyectos conjuntos entre agentes instalados en el parque.	x
4.- Polo de actividad tecnocientífica.	
Número de empresas trasladadas al parque.	x
Empleo generado en el parque.	x
Grado de calificación de los trabajadores.	x
5.- Desarrollo tecnológico y económico regional.	
Contratos firmados entre centros tecnológicos y científicos del parque y empresas regionales.	x
Financiación pública (regional-nacional-internacional) capturada en proyectos conjuntos entre agentes instalados en el parque.	x
Constitución de redes regionales de innovación con participación estable de agentes del parque.	x
Empleo y ventas generados en empresas regionales como consecuencia de la cooperación con agentes del parque.	x
Nuevos productos, procesos y formas de organización generados en la economía regional como consecuencia de la cooperación con agentes del parque.	x
Mejora de la balanza tecnológica regional y nacional.	x
Mejora de la imagen exterior de la región en el terreno tecnológico.	x

Fuente Elaboración propia con información de Ondátegui y Sánchez (2004) y de Region (2003).

El caso de Egipto

El crecimiento económico de Egipto, detonado por las tecnologías de información y la industria de la construcción en el años 2010, según reporta el artículo de Platt de 2010 titulado “*Country report: Egypt Getting Smart*” ha permitido la generación de parques tecnológicos de vanguardia como el llamado *Smart Village* el cual es un centro financiero construido en colaboración financiera con el 80% de aportación económica privada y 20% de aportación pública, dado este respaldo financiero y la actividad petrolera del país se impulsó a la generación de negocios denominados *Start Up*⁸.

⁸ El blog de *The American Heritage Dictionary* (2015) define a un *start-up* como: “1. *The act or process of setting into operation or motion.* 2. *A business or undertaking that has recently begun operation: grew from a tiny startup to a large corporation.*” Que se puede traducir como: 1. El acto o proceso de la puesta a punto para el inicio de operaciones. 2. Un negocio de reciente creación que crece desde pequeñas operaciones hasta una gran cantidad de operaciones.

Entre los indicadores importantes que destaca el estudio y comparando con los indicadores y variables mostrados por Ondátegui y Sánchez en su artículo publicado en 2004 que lleva el título de: “Parques científicos y tecnológicos: de la planificación a la evaluación”, dichas dimensiones e indicadores se intersectan y se muestran en la siguiente tabla 1-5.

Tabla 1-5 Relación entre indicadores de los PCyT de Ondátegui y Sánchez en el caso de Egipto.

2.- Rentabilización de la inversión.	
Rentabilidad de las empresas.	x
3.- Redes de cooperación y fertilización cruzada.	
Financiación pública (regional-nacional-internacional) capturada en proyectos conjuntos entre agentes instalados en el parque.	x
<i>Spin-off</i> generados desde empresas del parque.	x

Fuente. Elaboración propia con información de Ondátegui y Sánchez (2004) y de Platt (2010).

El caso de Suecia

En el artículo de Hommen, Doloreux y Larsson del año 2006 titulado “*Emergence and Growth of Mjärdevi Science Park in Linköping, Sweden*” el enfoque está centrado en el rol de los parques tecnológicos en el desarrollo regional, específicamente cómo ha influido para hacer resurgir la región de *Mjärdevi*.

Entre los indicadores importantes que destaca el estudio y comparando con los indicadores y variables mostrados por Ondátegui y Sánchez en su artículo publicado en 2004 que lleva el título de: “Parques científicos y tecnológicos: de la planificación a la evaluación”, dichas dimensiones e indicadores se intersectan y se muestran en la siguiente tabla 1-6.

Tabla 1-6 Relación entre indicadores de los PCyT de Ondátegui y Sánchez en el caso de Suecia.

1.- Recinto de excelencia urbanística.	
Infraestructura de telecomunicaciones y nivel de utilización de las mismas.	x
2.- Rentabilización de la inversión.	
Porcentaje de ocupación de las incubadoras y centros de innovación.	x

En la práctica la definición está sujeta a la interpretación que cada gestor aplica en el desarrollo de las nuevas empresas. Un ejemplo es la definición de *Startup México* (2015) el cual se autodenomina como “Un súper *hub* que incluye empresas de alto impacto recién creadas, fondos de capital semilla, implantes corporativos y servicios para emprendedores” con la finalidad de crear “un nuevo tipo de ecosistema que fomenta colaboración, innovación y un México más competitivo”.

Número de solicitantes y demanda eventualmente insatisfecha.	x
Rentabilidad de las empresas.	x
Generación de una imagen positiva para los usuarios del parque <<activo intangible>>.	x
3.- Redes de cooperación y fertilización cruzada.	
Contratos firmados entre usuarios del parque para desarrollar proyectos concretos.	x
Financiación pública (regional-nacional-internacional) capturada en proyectos conjuntos entre agentes instalados en el parque.	x
<i>Spin-off</i> generados desde empresas del parque.	x
Empresas de origen universitario.	x
Celabración de seminarios y encuentros formales y periódicos entre usuarios del parque para la transferencia de conocimientos y resultados.	x
Existencia de foros informales de encuentro e intercambio de información entre profesionales del parque.	x
4.- Polo de actividad tecnocientífica.	
Número de empresas de nueva constitución.	x
Número de empresas trasladadas al parque.	x
Número de establecimientos de empresas ya operativas.	x
Índice de supervivencia de empresas. Comparación entre empresas del parque y empresas rechazadas o externas.,	x
Perfil de actividad del parque.	x
Empleo generado en el parque.	x
Grado de calificación de los trabajadores.	x
Porcentaje de empleo y de gasto en I&D sobre el total.	x
Patentes registradas por usuario del parque.	x
Nuevos productos, procesos y formas de organización generados en el parque.	x
5.- Desarrollo tecnológico y económico regional.	
Contratos firmados entre centros tecnológicos y científicos del parque y empresas regionales.	x
Financiación pública (regional-nacional-internacional) capturada en proyectos conjuntos entre agentes instalados en el parque.	x
Constitución de redes regionales de innovación con participación estable de agentes del parque.	x
<i>Spin-off</i> generados en la región desde el parque.	x
Empleo y ventas generados en empresas regionales como consecuencia de la cooperación con agentes del parque.	x
Nuevos productos, procesos y formas de organización generados en la economía regional como consecuencia de la cooperación con agentes del parque.	x

Mejora de la balanza tecnológica regional y nacional.	x
Fomento de una cultura de la innovación y la cooperación interinstitucional en la región.	x
Mejora de la imagen exterior de la región en el terreno tecnológico.	x

Fuente: Elaboración propia con información de Ondátegui y Sánchez (2004) y de Hommen, et al., (2006).

El caso de Sudáfrica

En la investigación de Chan, Oerlemans y Pretorius (2009) titulada “Explaining mixed results on science parks performance: bright and dark sides of the effects of inter-organisational knowledge transfer relationship” que es una crítica entre lo positivo y negativo de los parques científicos y tecnológicos, específicamente en el aprovechamiento y desarrollo del conocimiento.

Entre los indicadores importantes que destaca el estudio y comparando con los indicadores y variables mostrados por Ondátegui y Sánchez en su artículo publicado en 2004 que lleva el título de: “Parques científicos y tecnológicos: de la planificación a la evaluación”, dichas dimensiones e indicadores se intersectan y se muestran en la siguiente tabla 1-7.

Tabla 1-7 Relación entre indicadores de los PCyT de Ondátegui y Sánchez en el caso de Sudáfrica.

1.- Recinto de excelencia urbanística.	
Espacios y servicios comunes.	x
Infraestructura de telecomunicaciones y nivel de utilización de las mismas.	x
2.- Rentabilización de la inversión.	
Rentabilidad de las empresas.	x
3.- Redes de cooperación y fertilización cruzada.	
Contratos firmados entre usuarios del parque para desarrollar proyectos concretos.	x
<i>Spin-off</i> generados desde empresas del parque.	x
4.- Polo de actividad tecnocientífica.	
Número de empresas de nueva constitución.	x
Número de empresas trasladadas al parque.	x
Número de establecimientos de empresas ya operativas.	x
Perfil de actividad del parque.	x
Empleo generado en el parque.	x

Grado de calificación de los trabajadores.	x
Porcentaje de empleo y de gasto en I&D sobre el total.	x
Patentes registradas por usuario del parque.	x
Nuevos productos, procesos y formas de organización generados en el parque.	x
5.- Desarrollo tecnológico y económico regional.	
Contratos firmados entre centros tecnológicos y científicos del parque y empresas regionales.	x
Financiación pública (regional-nacional-internacional) capturada en proyectos conjuntos entre agentes instalados en el parque.	x
Constitución de redes regionales de innovación con participación estable de agentes del parque.	x
<i>Spin-off</i> generados en la región desde el parque.	x
Empleo y ventas generados en empresas regionales como consecuencia de la cooperación con agentes del parque.	x
Nuevos productos, procesos y formas de organización generados en la economía regional como consecuencia de la cooperación con agentes del parque.	x
Mejora de la balanza tecnológica regional y nacional.	x

Fuente: Elaboración propia con información de Ondátegui y Sánchez (2004) y de Chan, et al., (2009).

El caso de la transferencia del conocimiento en las incubadoras de empresas universitarias

En la investigación de García y Ramos (2010) titulada “Factores que limitan la transferencia de conocimientos mediante la incubación de empresas universitarias” se identifican los principales factores que limitan la transferencia de conocimientos desde la universidad al sector productivo mediante la vinculación especialmente las incubadoras de empresas entre otros.

Entre los indicadores importantes que destaca el estudio y comparando con los indicadores y variables mostrados por Ondátegui y Sánchez en su artículo publicado en 2004 que lleva el título de: “Parques científicos y tecnológicos: de la planificación a la evaluación”, dichas dimensiones e indicadores se intersectan y se muestran en la siguiente tabla 1-8.

Tabla 1-8 Relación entre indicadores de los PCyT de Ondátegui y Sánchez en el caso de la transferencia del conocimiento en las incubadoras de empresas universitarias.

1.- Recinto de excelencia urbanística.	
Infraestructura de telecomunicaciones y nivel de utilización de las mismas.	x
2.- Rentabilización de la inversión.	

Porcentaje de ocupación de las incubadoras y centros de innovación.	x
3.- Redes de cooperación y fertilización cruzada.	
Contratos firmados entre usuarios del parque para desarrollar proyectos concretos.	x
Financiación pública (regional-nacional-internacional) capturada en proyectos conjuntos entre agentes instalados en el parque.	x
<i>Spin-off</i> generados desde empresas del parque.	x
Empresas de origen universitario.	x
4.- Polo de actividad tecnocientífica.	
Número de empresas de nueva constitución.	x
Número de empresas trasladadas al parque.	x
Número de establecimientos de empresas ya operativas.	x
Índice de supervivencia de empresas. Comparación entre empresas del parque y empresas rechazadas o externas.,	x
Perfil de actividad del parque.	x
5.- Desarrollo tecnológico y económico regional.	
Contratos firmados entre centros tecnológicos y científicos del parque y empresas regionales.	x
Financiación pública (regional-nacional-internacional) capturada en proyectos conjuntos entre agentes instalados en el parque.	x
Constitución de redes regionales de innovación con participación estable de agentes del parque.	x
<i>Spin-off</i> generados en la región desde el parque.	x
Empleo y ventas generados en empresas regionales como consecuencia de la cooperación con agentes del parque.	x

Fuente: Elaboración propia con información de Ondátegui y Sánchez (2004) y de García y Ramos (2010).

El caso de la gestión del conocimiento en Europa

En la investigación de Jaime y Valbuena (2007) titulada “La gestión de conocimientos en entidades de conocimiento. El caso de los laboratorios académicos y de las empresas de base tecnológica en Europa.” Donde dan a conocer la gestión del conocimiento en las organizaciones intensivas en conocimiento.

Entre los indicadores importantes que destaca el estudio y comparando con los indicadores y variables mostrados por Ondátegui y Sánchez en su artículo publicado en 2004 que lleva el título de: “Parques científicos y tecnológicos: de la planificación a la evaluación”, dichas dimensiones e indicadores se intersectan y se muestran en la siguiente tabla 1-9.

Tabla 1-9 Relación entre indicadores de los PCyT de Ondátegui y Sánchez en el caso de la gestión del conocimiento en Europa.

2.- Rentabilización de la inversión.	
Rentabilidad de las empresas.	x
Perfil de actividad del parque.	x
Grado de calificación de los trabajadores.	x
Porcentaje de empleo y de gasto en I&D sobre el total.	x
Nuevos productos, procesos y formas de organización generados en el parque.	x
5.- Desarrollo tecnológico y económico regional.	
Empleo y ventas generados en empresas regionales como consecuencia de la cooperación con agentes del parque.	x

Fuente: Elaboración propia con información de Ondátegui y Sánchez (2004) y de Jaime y Valbuena (2007).

El caso de los clústeres tecnológicos en México y Argentina

En la investigación de Alemán (2009) con el nombre de “Los *cluster* tecnológicos en México y Argentina: una estrategia para el desarrollo local” en la cual se enfoca a la industria del software y servicios informáticos inmersa en la dinámica de los *cluster* tecnológicos.

Entre los indicadores importantes que destaca el estudio y comparando con los indicadores y variables mostrados por Ondátegui y Sánchez en su artículo publicado en 2004 que lleva el título de: “Parques científicos y tecnológicos: de la planificación a la evaluación”, dichas dimensiones e indicadores se intersectan y se muestran en la siguiente tabla 1-10.

Tabla 1-10 Relación entre indicadores de los PCyT de Ondátegui y Sánchez en el caso de los clústeres tecnológicos en México y Argentina.

1.- Recinto de excelencia urbanística.	
Espacios y servicios comunes.	x
Infraestructura de telecomunicaciones y nivel de utilización de las mismas.	x
2.- Rentabilización de la inversión.	
Rentabilidad de las empresas.	x
Generación de una imagen positiva para los usuarios del parque <<activo intangible>>.	x
3.- Redes de cooperación y fertilización cruzada.	
Contratos firmados entre usuarios del parque para desarrollar proyectos concretos.	x
Financiación pública (regional-nacional-internacional) capturada en proyectos conjuntos entre agentes instalados en el parque.	x

Empresas de origen universitario.	x
Celabración de seminarios y encuentros formales y periódicos entre usuarios del parque para la transferencia de conocimientos y resultados.	x
Existencia de foros informales de encuentro e intercambio de información entre profesionales del parque.	x
4.- Polo de actividad tecnocientífica.	
Número de empresas de nueva constitución.	x
Perfil de actividad del parque.	x
Porcentaje de empleo y de gasto en I&D sobre el total.	x
Nuevos productos, procesos y formas de organización generados en el parque.	x
5.- Desarrollo tecnológico y económico regional.	
Contratos firmados entre centros tecnológicos y científicos del parque y empresas regionales.	x
Financiación pública (regional-nacional-internacional) capturada en proyectos conjuntos entre agentes instalados en el parque.	x
Constitución de redes regionales de innovación con participación estable de agentes del parque.	x
Empleo y ventas generados en empresas regionales como consecuencia de la cooperación con agentes del parque.	x

Fuente: Elaboración propia con información de Ondátegui y Sánchez (2004) y de Alemán (2009).

1.2.1.6 Resumen de indicadores

Como estas investigaciones se han realizado otras similares de las cuales se puede rescatar el tipo de indicadores que han utilizado para solucionar sus planteamientos de problema.

Los que se citan en esta investigación solo son una muestra del universo que existe con la finalidad de ajustar el problema de investigación y justificar que el planteamiento de problema es útil dada su reducción, simplicidad y que concuerda con la visión del desarrollo regional y los estándares de innovación planteada por Ondátegui y Sánchez (2004).

En resumen la tabla 1-11 muestra las categorías en que los indicadores se distribuyen en cada investigación.

Tabla 1-11 Resumen de indicadores de los PCyT de Ondátegui y Sánchez contra investigaciones similares.

Investigaciones relacionadas.	Irán	República Checa	Egipto	Suecia	Sudáfrica	Transferencia	Europa	México
Variables e indicadores de Ondátegui y Sánchez.								
1.- Recinto de excelencia urbanística.								
Porcentaje de superficie edificada sobre el total.								
Porcentaje de superficie edificada sobre el total dedicada a parcelas.								
Porcentaje de zonas verdes en el total y las parcelas.								
Metros cuadrados útiles por trabajador.								
Espacios y servicios comunes.	x	x			x			x
Infraestructura de telecomunicaciones y nivel de utilización de las mismas.	x	x		x	x	x		x
Instalaciones de tratamiento y depuración de residuos.								
2.- Rentabilización de la inversión.								
Porcentaje de parcelas ocupadas.								
Porcentaje de ocupación de las incubadoras y centros de innovación.	x			x		x		
Número de solicitantes y demanda eventualmente insatisfecha.				x				
Rentabilidad de las empresas.	x		x	x	x		x	x
Generación de una imagen positiva para los usuarios del parque <<activo intangible>>.				x				x
3.- Redes de cooperación y fertilización cruzada.								
Contratos firmados entre usuarios del parque para desarrollar proyectos concretos.	x			x	x	x		x
Financiación pública (regional-nacional-internacional) capturada en proyectos conjuntos entre agentes instalados en el parque.	x	x	x	x		x		x
<i>Spin-off</i> generados desde empresas del parque.	x		x	x	x	x		
Empresas de origen universitario.	x			x		x		x
Celebración de seminarios y encuentros formales y periódicos entre usuarios del parque para la transferencia de conocimientos y resultados.				x				x
Existencia de foros informales de encuentro e intercambio de información entre profesionales del parque.				x				x
4.- Polo de actividad tecnocientífica.								
Número de empresas de nueva constitución.	x			x	x	x		x
Número de empresas trasladadas al parque.		x		x	x	x		
Número de establecimientos de empresas ya operativas.	x			x	x	x		
Índice de supervivencia de empresas. Comparación entre empresas del parque y empresas rechazadas o externas.,	x			x		x		
Perfil de actividad del parque.	x			x	x	x	x	x

Empleo generado en el parque.	x	x		x	x			
Grado de calificación de los trabajadores.		x		x	x		x	
Porcentaje de empleo y de gasto en I&D sobre el total.				x	x		x	x
Patentes registradas por usuario del parque.				x	x			
Nuevos productos, procesos y formas de organización generados en el parque.	x			x	x		x	x
5.- Desarrollo tecnológico y económico regional.								
Contratos firmados entre centros tecnológicos y científicos del parque y empresas regionales.	x	x		x	x	x		x
Financiación pública (regional-nacional-internacional) capturada en proyectos conjuntos entre agentes instalados en el parque.	x	x		x	x	x		x
Constitución de redes regionales de innovación con participación estable de agentes del parque.	x	x		x	x	x		x
<i>Spin-off</i> generados en la región desde el parque.	x			x	x	x		
Empleo y ventas generados en empresas regionales como consecuencia de la cooperación con agentes del parque.		x		x	x	x	x	x
Nuevos productos, procesos y formas de organización generados en la economía regional como consecuencia de la cooperación con agentes del parque.		x		x	x			
Mejora de la balanza tecnológica regional y nacional.	x	x		x	x			
Fomento de una cultura de la innovación y la cooperación interinstitucional en la región.	x			x				
Mejora de la imagen exterior de la región en el terreno tecnológico.		x		x				

Fuente: Elaboración propia (2014).

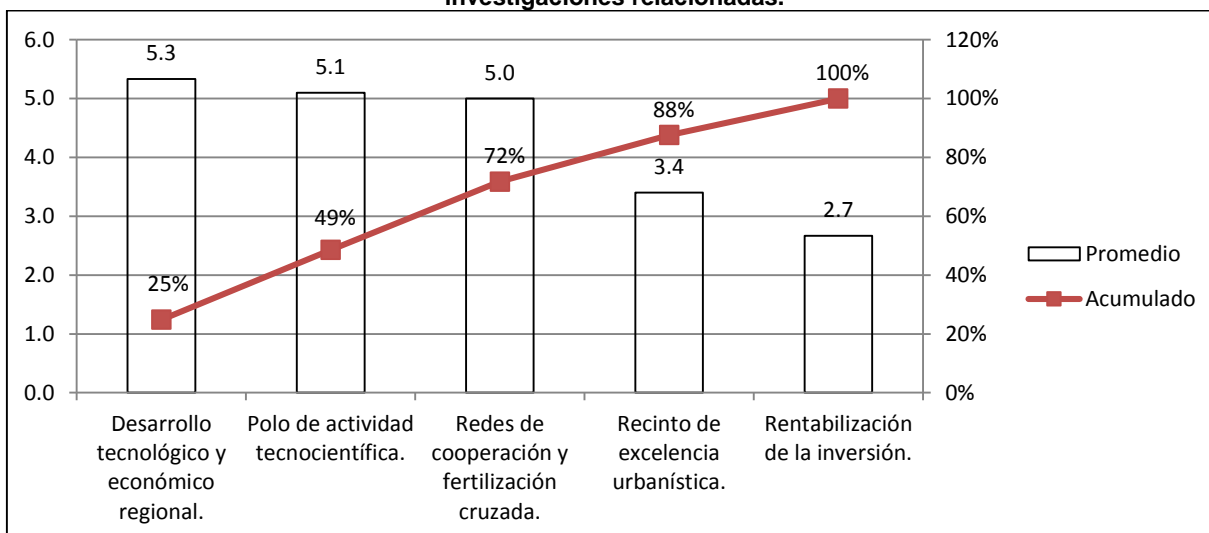
Para poder conocer cuáles son las variables dominantes y dado que cada variable tiene diferentes cantidades de indicadores, la proporción porcentual de cada variable es un buen representante para encontrar una categoría numérica de cada variable, es decir, se suman la cantidad de veces que se mencionan los indicadores en cada variable y se divide entre el número de indicadores de la misma variable, de esta manera se puede encontrar una proporción comparable entre variables.

Del ajuste de porcentaje que menciona el párrafo anterior elaborado por las menciones de indicadores en los artículos citados, se puede contabilizar el resultado en la gráfica 1-1, en la cual se puede ver que la importancia de las variables es el siguiente:

1. Desarrollo tecnológico y económico regional.
2. Polo de actividad tecnocientífica.
3. Redes de cooperación y fertilización cruzada.
4. Rentabilización de la inversión.

5. Recinto de excelencia urbanística.

Gráfica 1-1 Importancia de los indicadores de los PCyT de Ondátegui y Sánchez (2004) encontradas en investigaciones relacionadas.



Fuente: Elaboración propia (2014).

De las cinco variables que se muestran en la tabla 1-11, esta investigación se centra en las dos primeras variables dado que son las que menciona Ondátegui como las relacionadas con la variable de ciencia y tecnología del INEGI.

Con esta información y discriminación de variables, se menciona en la siguiente parte el problema de investigación.

1.2.2 Problema de investigación

Navarro (2011) indica que para que exista un problema científico se requieren de dos condiciones:

- Que no existan soluciones disponibles en el conjunto de los conocimientos preexistentes en la esfera de acción en que aparece el problema.
- Que el contenido y alcance de las interrogantes planteadas sean específicos de manera detallada y sistemática.

Al momento en que se realiza ésta investigación no existen investigaciones publicadas que indiquen o impliquen el impacto de los PCyT del estado de Guanajuato en el desarrollo económico y tecnológico regional. Por lo que aún no hay soluciones disponibles en el conjunto de conocimientos preexistentes del impacto de los PCyT en el desarrollo económico y tecnológico regional.

En consecuencia, este apartado plantea de manera detallada y sistemática la determinación del contenido y alcance de las interrogantes planteadas, que en este caso son las preguntas de investigación, los objetivos y las hipótesis.

Los PCyT pueden estudiarse desde varios ángulos de trabajo, en esta investigación al menos se han encontrado cuatro de esos ángulos:

- Desde el punto de vista del desarrollo regional bajo las variables de Bonales y Lara (2012).
- Desde la perspectiva de la medición de Ondátegui y Lara (2012) y del INEGI (2014).
- Desde la perspectiva de los estándares de innovación como lo sugiere el Manual de Oslo (2005).
- Desde alguna perspectiva en particular de alguno de los procesos en que interviene un PCyT como lo sugieren las diferentes investigaciones consultadas.

Cada uno tiene sus ventajas y desventajas para adecuarse a esta investigación para lo cual se desarrolla la tabla 1-12 que es una tabla comparativa para adecuar esta investigación a las realizadas en otras regiones o propuestas por metodologías de estandarización.

Tabla 1-12 Ventajas y desventajas de enfoques de investigación para los PCyT.

Problemas de investigación.	Ventajas.	Desventajas.
<ul style="list-style-type: none"> • Desde el punto de vista del desarrollo regional bajo las variables de Bonales y Sánchez. 	<ul style="list-style-type: none"> • Constituye analizar la contribución de los PCyT en toda la trayectoria temporal. 	<ul style="list-style-type: none"> • Requiere del uso de demasiados recursos metodológicos, tiempo y recopilación de información de fuentes primarias • Las variables propuestas pueden ser reducidas a unas cuantas dimensiones como lo ha demostrado los estudios de Ondátegui y Sánchez.
<ul style="list-style-type: none"> • Desde la perspectiva de la medición de Ondátegui y Sánchez y del INEGI. 	<ul style="list-style-type: none"> • Constituye el más completo trabajo de investigación • Proponer instrumentos de recopilación de datos • Está relacionada con variables del desarrollo regional • Es posible avalarla dentro de los estándares de innovación y abarca todos los procesos de 	<ul style="list-style-type: none"> • No es una propuesta longitudinal. • Es una propuesta transversal de estudio que requiere adecuaciones para evaluarse por con medios sistémicos.

	los PCyT.	
<ul style="list-style-type: none"> • Desde la perspectiva de los estándares de innovación como lo sugiere el manual de Oslo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Es una guía completa con sugerencias de instrumentos de recopilación de datos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Al ser general y no particular, no sugiere los procesos a evaluarse en los PCyT por lo que requiere de triangular información para encontrar tanto las variables, las dimensiones y los indicadores a medir, lo cual ya está estudiado por otras investigaciones que son válidas por parte del manual dado que contienen los requerimientos del mismo.
<ul style="list-style-type: none"> • Desde alguna perspectiva en particular de alguno de los procesos en que interviene un PCyT como lo sugieren las diferentes investigaciones consultadas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sugieren líneas de investigación útiles para complementar las mismas investigaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> • No son propuestas originales • Son endémicas y responden solo a las necesidades de investigación de las regiones en que se realizan por lo que no son completamente aplicables a la región del estado de Guanajuato y sus necesidades • Requieren que se corrijan los errores metodológicos que se encuentren así como sus instrumentos de recopilación de datos. • No contemplan más que algún o algunos procesos de evaluación de los PCyT.

Fuente: Elaboración propia (2014).

De la tabla 1-12, la propuesta de análisis que tiene más ventajas, y dado que las desventajas no implican un esfuerzo a reducirse en esta investigación, es la que Ondátegui y Sánchez (2004) así como el INEGI (2014) ha realizado.

Sin embargo, Ondátegui y Sánchez (2004) sugieren cinco variables de estudio:

- Desarrollo tecnológico y económico regional.
- Polo de actividad tecnocientífica.
- Redes de cooperación y fertilización cruzada.
- Rentabilización de la inversión.
- Recinto de excelencia urbanística.

En la gráfica 1.1 es posible distinguir por medio de los promedios de la frecuencia de cada variable que el mayor promedio lo alcanzan la variable denominada como “desarrollo tecnológico y económico regional” es por tanto que se reduce a esta variable el problema de investigación:

- Desarrollo tecnológico y económico regional.

Con esta variable, el problema de investigación se redacta de la siguiente manera:

- Se desconoce el impacto de los parques científicos y tecnológicos del estado de Guanajuato en el desarrollo tecnológico y económico regional.

Por lo tanto esta investigación cualitativa es descriptiva porque en ausencia de datos históricos longitudinales que permitan hacer inferencias estadísticas, busca determinar cuáles son las principales actividades en que los PCyT participan en el desarrollo tecnológico y económico regional del estado de Guanajuato.

1.2.2.1 Pregunta de investigación

Del planteamiento del problema revisado, es posible derivar la siguiente pregunta de investigación:

- ¿Cuál es el impacto de los parques científicos y tecnológicos del estado de Guanajuato en el desarrollo tecnológico y económico regional?

1.2.2.2 Objetivo

De manera inmediata y siguiendo la pregunta de investigación, el objetivo queda de la siguiente manera:

- Determinar y analizar la evidencia empírica que descubra el impacto de los parques científicos y tecnológicos del estado de Guanajuato en el desarrollo tecnológico y económico regional.

Esta tesis también pretende que no solo sea un entregable de investigación, por lo que es preciso alinear la variable de investigación con los estándares de medición nacionales, y dado que no hay un estándar de medición de los PCyT nacional se toman de referencia los indicadores de las estadísticas del INEGI en ciencia y tecnología agregando las propuestas por Ondátegui y Sánchez (2004) para conformar dimensiones que por las que se pueda explicar de mejor manera las características de los indicadores.

Las variables del INEGI miden las actividades de ciencia y tecnología en cuatro grupos:

- Comercio exterior.

- Producción científica y tecnológica.
- Recursos financieros.
- Recursos humanos.

En esta investigación estas variables se toman como dimensiones y se agregan los indicadores de Ondátegui y Sánchez (2004) tomando en cuenta las similitudes de los indicadores con los de propuestos por la variable determinada “desarrollo tecnológico y económico regional” por la gráfica 1.1.

La variable desarrollo tecnológico y regional de los estudios de Ondátegui y Sánchez (2004) tienen similitud con las actividades científicas y tecnológicas que mide el INEGI. Veamos que ambos miden la balanza tecnológica regional en términos de la diferencia entre exportaciones e importaciones a lo cual el INEGI le denomina; comercio exterior por bienes de alta tecnología y balanza de pagos.

El INEGI mide el número de empresas regionales con procesos certificados en la norma ISO, para lo cual Ondátegui y Sánchez (2004) le interesan las empresas que nacen de un proceso de innovación atraídas por el perfil del parque esperando que se mantengan a través del tiempo, lo cual también conlleva una mejora de la percepción tecnológica del parque que por supuesto genera riqueza para las empresas con empleo y ventas en las empresas que alberga o apoya el parque. Es por tanto que las empresas que se acercan o nacen en un PCyT se puedan mencionar también como un indicador.

Por otra parte se encuentran los productos, la cultura de la innovación, las patentes y las redes de colaboración que Ondátegui y Sánchez (2004) mide en la variable de desarrollo tecnológico y económico regional se encuentran relacionadas con las actividades de ciencia y tecnología en la variable del INEGI denominada producción científica y tecnológica con los indicadores de patentes e impacto de los artículos.

Si bien el INEGI mide el número de patentes y la citación de los artículos científicos en la variable producción científica y tecnológica, los PCyT requieren de recursos humanos capacitados para desarrollar productos, procesos generar redes de trabajo y generar patentes. Por tal razón es posible que la producción científica y tecnológica

de los PCyT sea medible por medio de los recursos humanos que desarrollan productos, generan redes de trabajo y, dependiendo de si el proceso lo requiere, impulsan la generación de patentes.

En el aspecto del financiamiento, el INEGI en la variable de recursos financieros mide las partidas económicas que aportan el gobierno y los proyectos que nacen de las relaciones con otros países. En el caso la variable de desarrollo tecnológico y económico de la investigación de Ondátegui y Sánchez (2004) con los indicadores de gasto en investigación y desarrollo, redes de trabajo y financiamiento público sean las más adecuadas para relacionar estos indicadores con la variable del INEGI de recursos financieros.

Por último el INEGI mide la variable de recursos humanos con los indicadores de becarios CONACyT, investigadores integrados en el Sistema Nacional de Investigadores (SNI) y otros grados de recursos humanos calificados. En los PCyT Ondátegui y Sánchez (2004) mide el grado de cualificación de los recursos humanos y el empleo generado por lo cual es posible que esta sea la similitud necesaria para marcar que la variable del INEGI de recursos humanos como una dimensión de esta investigación.

Tabla 1-13 Propuesta de indicadores para medir la ciencia y la tecnología en los PCyT del estado de Guanajuato.

Propuesta de indicadores para medir la ciencia y la tecnología en los PCyT del estado de Guanajuato.		
Actividades de ciencia y tecnología del INEGI. (Dimensión propuesta para esta investigación)	Indicadores de las actividades de ciencia y tecnología del INEGI	Indicadores propuestos para medir las actividades de ciencia y tecnología para los parques tecnológicos. (Basada en la similitud de indicadores de la variable del desarrollo económico y tecnológico regional propuesto por Ondátegui y Sánchez (2004))
Comercio exterior por bienes de alta tecnología y balanza de pagos tecnológica.	• Balanza de pagos tecnológica de México (exportaciones e importaciones).	Mejora de la balanza tecnológica regional y nacional.
Establecimientos con procesos de calidad.	• Número de empresas regionales con procesos certificados en la norma ISO.	Perfil de actividad de empresas del parque.
		No empresas de nueva constitución.
		No empresas trasladadas al parque.
		No nuevos establecimientos de empresas ya operativas.
		Índice de supervivencia de empresas. Comparación entre empresas del parque y empresas rechazadas o externas.
		Empleo y ventas generados en empresas regionales como consecuencia de la cooperación con agentes del parque.

		Mejora de la imagen exterior de la región en el terreno tecnológico.
Producción científica y tecnológica.	<ul style="list-style-type: none"> • Impacto de artículos. • Patentes. 	Nuevos productos, procesos y formas de organización generados en la economía regional como consecuencia de la cooperación con agentes del parque.
		Nuevos productos, procesos y formas de organización generados en el parque.
		Fomento de una cultura de la innovación y la cooperación interinstitucional en la región.
		Constitución de redes regionales de innovación con participación estable de agentes del parque.
		Patentes registradas por usuarios del parque.
Recursos financieros.	<ul style="list-style-type: none"> • Gasto federal en ciencia y tecnología. • Presupuesto administrado por el CONACYT según actividad. • Proyectos de investigación y cooperación apoyados conjuntamente con otros países. 	Contratos firmados entre centros tecnológicos y científicos del parque y empresas regionales. Spin-Offs generados en la región desde el parque.
		Porcentaje de gasto en I+D.
		Financiación pública (regional-nacional-internacional) captada en proyectos conjuntos entre usuarios del parque y agentes regionales.
Recursos humanos.	<ul style="list-style-type: none"> • Becarios CONACyT. • Miembros del Sistema Nacional de Investigadores (SNI). • Recursos humanos. • Grado de cualificación de los trabajadores. 	Empleo generado en el parque.
		Grado de cualificación de los trabajadores.

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI y de Ondátegui y Sánchez (2004).

Con la posible relación entre las variables del INEGI para medir la actividad científica y tecnológica, y los indicadores de la variable de desarrollo tecnológico y económico establecido por Ondátegui y Sánchez (2004) establecemos las bases para proponer una hipótesis.

1.2.2.3 Hipótesis

La hipótesis de esta investigación se propone como una hipótesis descriptiva Navarro (2011) la cual se cita como “suposiciones respecto de rasgos, características o aspectos de un fenómeno, un hecho, una situación, una persona, una organización, etcétera.”

En el caso de esta investigación, el fenómeno es el desarrollo tecnológico y económico regional y se puede describir por medio del impacto que afecta el fenómeno, provocado por las actividades de los PCyT, de esta manera se puede

establecer una hipótesis descriptiva que pueda dar respuesta tentativa a la pregunta de investigación.

La hipótesis descriptiva se declara en la siguiente oración:

- Los parques científicos y tecnológicos del estado de Guanajuato impactan⁹ el desarrollo tecnológico y económico regional por medio del comercio internacional, la producción científica y tecnológica, los recursos financieros y los recursos humanos en el que participan.

La significancia es la similitud de los indicadores que propone Ondátegui y Sánchez (2004) y los indicadores de comercio exterior, producción científica y tecnológica, recursos financieros así como de recursos humanos que informa el INEGI.

1.2.3 Variables de investigación

En esta parte de la investigación se establece la relación entre las variables y los indicadores descubriendo las dimensiones. Estas dimensiones son el puente entre variables e indicadores, los cuales se pueden determinar por medio de la información que proporciona el INEGI en las estadísticas de ciencia y tecnología.

El INEGI recopila información en las estadísticas de ciencia y tecnología en cuatro segmentos:

- Comercio exterior.
- Producción científica y tecnológica.
- Recursos financieros.
- Recursos humanos.

Estos mismos segmentos se pueden utilizar como dimensiones dado que muestran información desde el año 1990 hasta el 2014 y son además contienen a los indicadores que citan Ondátegui y Sánchez (2004).

Es necesario mencionar que las variables, dimensiones e indicadores de esta investigación describen las variables de Bonales y Lara (2012), específicamente la

⁹ Impacto. Huella o señal que deja. Efecto producido en la opinión pública por un acontecimiento, una disposición de la autoridad, una noticia, una catástrofe, etc. (Real Academia Española, 2012)

variable económica que incluye los indicadores del INEGI denominados; comercio exterior, la producción científica y tecnológica y los recursos financieros. También la variable social que incluye el indicador que el INEGI denomina como recursos humanos.

Por lo que las variables del desarrollo regional en que participan los PCyT son el desarrollo tecnológico y económico regional, con las dimensiones del INEGI; comercio exterior, la producción científica y tecnológica, y los recursos financieros.

A continuación se desarrolla la obtención de las variables que impactan los PCyT.

Dentro de las investigaciones que se han consultado para esta investigación, se ha encontrado que el desarrollo regional alberga ocho variables con 59 indicadores de Bonales y Lara (2012), algunos estudios que involucran al desarrollo y los PCyT como el de Harvey Goldstein y Michael Luger titulado “*Science/Technology Parks and Regional Development Theory*” (1990) en el cual se destaca que en orden descendente se encuentran 16 indicadores en la variable económica, 4 indicadores en la variable de gestión empresarial, 3 indicadores en la variable social, 2 indicadores en la variable física y 1 indicador en la variable administrativa.

En otra investigación de Ondátegui Rubio y Sánchez Hernández con el título “Parques científicos y tecnológicos: de la planificación a la evaluación” (2004), de igual manera en orden descendente se encuentran 21 indicadores en la variable económicas, siete indicadores en la variable de gestión empresarial, seis indicadores en la variable físicas, tres indicadores en la variable administrativa y un indicadores en la variable ambiental.

La investigación de Goldstein y Luger (1990) así como la de Ondátegui y Sánchez (2004) fueron realizadas en PCyT con al menos 15 años de inicio de operaciones, las variables e indicadores propuestos por ambas investigaciones contribuyen a la determinación de las variables, dimensiones e indicadores en esta investigación. Se considera que el modelo y metodología a seguir es el mostrado por Ondátegui y Sánchez (2004) es el que mejor se ajusta para obtener la información empírica para esta investigación, dado que muestra no solo las dimensiones, también los indicadores y metodología para obtener los datos empíricos.

Del análisis de la innovación y sus estándares, el Manual de Oslo sugiere para las variables de investigación requieren al menos tener en cuenta:

- Los gastos de innovación y los gastos de innovación se cuantifican en función de las siguientes actividades.
 - Las actividades científicas.
 - Las actividades tecnológicas.
 - Las actividades organizativas.
 - Las actividades financieras.
 - Las actividades comerciales pertenecientes a los procesos o proyectos que se lleven a cabo.

También el INEGI muestra cinco dimensiones dentro de la variable de ciencia y tecnología para describir la actividad científica y tecnológica de México. Las dimensiones son:

- Comercio exterior por bienes de alta tecnología y balanza de pagos tecnológica.
 - Balanza de pagos tecnológica de México (exportaciones e importaciones)
- Establecimientos con procesos de calidad.
- Producción científica y tecnológica.
 - Impacto de artículos.
 - Patentes.
- Recursos financieros.
 - Gasto federal en ciencia y tecnología.
 - Presupuesto administrado por el CONACYT según actividad.
 - Proyectos de investigación y cooperación apoyados conjuntamente con otros países.
- Recursos humanos.
 - Miembros del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) según categoría y nivel.

La agrupación de las variables desarrolladas por Ondátegui y Sánchez (2004) dentro de las dimensiones del INEGI permiten completar el enlace inductivo desde variable hacia sus dimensiones y sus indicadores reduciendo el universo de variables se muestra de una manera más entendible y resumida por medio de una tabla como la que se muestra en la tabla 1-14.

**Tabla 1-14 Enlace entre variables, dimensiones e indicadores respectivos de los PCyT.
Enlace entre variables, dimensiones e indicadores respectivos de los PCyT**

Variable	Dimensiones (Actividades de ciencia y tecnología del INEGI)	Indicadores. (Indicadores de la variable del desarrollo económico y tecnológico regional propuesto por Ondátegui y Sánchez (2004))	
Desarrollo tecnológico y económico regional.	Comercio exterior por bienes de alta tecnología y balanza de pagos tecnológica.	Mejora de la balanza tecnológica regional y nacional.	
	Establecimientos con procesos de calidad.		Perfil de actividad de empresas del parque.
			No empresas de nueva constitución.
			No empresas trasladadas al parque.
			No nuevos establecimientos de empresas ya operativas.
			Índice de supervivencia de empresas. Comparación entre empresas del parque y empresas rechazadas o externas.
			Empleo y ventas generados en empresas regionales como consecuencia de la cooperación con agentes del parque.
	Producción científica y tecnológica.		Nuevos productos, procesos y formas de organización generados en la economía regional como consecuencia de la cooperación con agentes del parque.
			Nuevos productos, procesos y formas de organización generados en el parque.
			Constitución de redes regionales de innovación con participación estable de agentes del parque.
			Patentes registradas por usuarios del parque.
	Recursos financieros.		Contratos firmados entre centros tecnológicos y científicos del parque y empresas regionales. Spin-Offs generados en la región desde el parque.
			Porcentaje de gasto en I+D.
			Financiación pública (regional-nacional-internacional) captada en proyectos conjuntos entre usuarios del parque y agentes regionales.
	Recursos humanos.		Empleo generado en el parque.
			Grado de cualificación de los trabajadores.

Fuente: Elaboración propia con datos de dimensiones del INEGI y con datos de variables e indicadores de Ondátegui y Sánchez (2004).

En forma de función la variable dependiente se expresa en términos de las variables independientes de la siguiente manera:

$$DTER = (CE.C.PC.RF.RH)$$

1.2.3.1 *Descripciones de variables, dimensiones e indicadores*

Las descripciones de cada variable, dimensión e indicador se mencionan a continuación.

1.2.3.2 *Variables dependientes*

- Desarrollo tecnológico y económico regional (DTER).

1.2.3.3 *Dimensiones*

- Comercio exterior por bienes de alta tecnología y balanza de pagos tecnológica (CE).
- Establecimientos con procesos de calidad ©.
- Producción científica y tecnológica (PC).
- Recursos financieros (RF).
- Recursos humanos (RH).

1.2.3.4 *Indicadores*

- Perfil de actividad de empresas del parque.
- No empresas de nueva constitución.
- No empresas trasladadas al parque.
- No nuevos establecimientos de empresas ya operativas.
- Índice de supervivencia de empresas. Comparación entre empresas del parque y empresas rechazadas o externas.
- Empleo y ventas generados en empresas regionales como consecuencia de la cooperación con agentes del parque.
- Nuevos productos, procesos y formas de organización generados en la economía regional como consecuencia de la cooperación con agentes del parque.

- Nuevos productos, procesos y formas de organización generados en el parque.
- Constitución de redes regionales de innovación con participación estable de agentes del parque.
- Patentes registradas por usuarios del parque.
- Contratos firmados entre centros tecnológicos y científicos del parque y empresas regionales. *Spin-Offs* generados en la región desde el parque.
- Porcentaje de gasto en I+D.
- Financiación pública (regional-nacional-internacional) captada en proyectos conjuntos entre usuarios del parque y agentes regionales.
- Empleo generado en el parque.
- Grado de cualificación de los trabajadores.

1.2.3.5 Ítems

Cada indicador no conoce directamente ni puede cuantificar el impacto de los PCyT, para revelar la realidad del fenómeno es necesario desarrollar elementos (ítems) sujetos a detectar evidencia empírica que permitan mostrar un índice numérico los cuales se muestran en la tabla 1-15.

Tabla 1-15 Elementos de los indicadores de las variables económicas y sociales de los PCyT.

<p>Variable:</p> <p style="text-align: center;">Desarrollo tecnológico y económico regional.</p> <p>Dimensión:</p> <p style="text-align: center;">Comercio exterior por bienes de alta tecnología.</p>
<p>a) Mejora de la balanza tecnológica regional y nacional.</p> <p>La balanza tecnológica es la división entre el volumen de exportaciones e importaciones de productos elaborados.</p> <p>¿A cuánto ascienden las exportaciones del parque?</p> <p>¿A cuánto ascienden las importaciones del parque?</p>
<p>Dimensión:</p> <p style="text-align: center;">Establecimientos con procesos de calidad.</p>
<p>b) Perfil de actividad de empresas del parque.</p> <p>¿Cuál es el perfil empresarial del parque?</p>

<p>c) N.º empresas de nueva constitución.</p> <p>¿Cuántas empresas constituidas desarrollan actividades tecnológicas?</p> <p>¿Cuántas empresas constituidas desarrollan actividades científicas?</p>
<p>d) N.º empresas trasladadas al parque.</p> <p>¿Cuántas empresas ya constituidas cambiaron sus operaciones al parque?</p>
<p>e) N.º nuevos establecimientos de empresas ya operativas.</p> <p>¿Cuántas empresas se encuentran ya operando en el parque?</p>
<p>f) Índice de supervivencia de empresas. Comparación entre empresas del parque y empresas rechazadas o externas.</p> <p>El índice de supervivencia es la división entre el número de empresas no aceptadas entre el número de empresas aceptadas.</p> <p>¿Cuántas empresas no han sido aceptadas en el parque?</p>
<p>g) Empleo y ventas generados en empresas regionales como consecuencia de la cooperación con agentes del parque.</p> <p>¿Cuántos empleos directos se han generado en total por las empresas instaladas en el parque?</p> <p>¿Cuánto se contabiliza en total por la venta anual de las empresas instaladas en el parque?</p>
<p>Dimensión:</p> <p style="text-align: center;">Producción científica y tecnológica.</p>
<p>h) Nuevos productos, procesos y formas de organización generados en el parque.</p> <p>De las empresas que reciben apoyo económico del estado de Guanajuato;</p> <p>¿Cuántos nuevos productos se han lanzado en el parque?</p> <p>¿Cuántos nuevos procesos se han lanzado el parque?</p> <p>¿Cuántas nuevas organizaciones se han generado en el parque?</p>
<p>i) Nuevos productos, procesos y formas de organización generados en el parque.</p> <p>Del total de las empresas establecidas en el parque;</p> <p>¿Cuántos nuevos productos se han lanzado en el parque?</p> <p>¿Cuántos nuevos procesos se han lanzado el parque?</p> <p>¿Cuántas nuevas organizaciones se han generado en el parque?</p>
<p>j) Constitución de redes regionales de innovación con participación estable de agentes del parque.</p> <p>Una red es un sistema con una organización que aplica técnicas y metodologías para lograr sus objetivos.</p> <p>Excluyendo la Red de Parques Tecnológicos e Innovación del Estado de Guanajuato ¿con que otros redes se colabora actualmente?</p>
<p>k) Patentes registradas por usuarios del parque.</p> <p>¿Cuántas patentes se han registrado en el parque?</p>

¿Cuántas patentes están en proceso de registro?
Dimensión: Recursos financieros.
l) Contratos firmados entre centros tecnológicos y científicos del parque y empresas regionales. ¿Cuántos contratos de colaboración se han firmado con centros de investigación? ¿Cuántos contratos de colaboración se han firmado con centros tecnológicos? ¿Cuántos contratos de colaboración se han firmado con empresas del estado de Guanajuato?
m) Porcentaje de empleo y de gasto en I+D sobre el total. ¿Cuál es el gasto en sueldos (incluye becas) en empleados con grado calificado (doctorado y maestría) en el parque?
n) Financiación pública (regional-nacional-internacional) captada en proyectos conjuntos entre usuarios del parque y agentes regionales. ¿Cuántos han sido financiados por fondos estatales? ¿Cuántos han sido financiados por fondos nacionales? ¿Cuántos han sido financiados por fondos internacionales? ¿Cuántos han sido financiados por fondos mixtos?
o) Spin-off generados en la región desde el parque. ¿Cuántos <i>Spin-Offs</i> se han desprendido de las empresas en el parque? * <i>Spin-Offs</i> empresa nacida a partir de otra mediante la separación de una división subsidiaria o departamento de la empresa para convertirse en una empresa por sí misma. ¿Cuántos <i>Spin-In</i> se han incorporado a las empresas o al parque? * <i>Spin-In</i> empresa que utiliza las mejores prácticas de un proyecto para seguir laborando internamente en la empresa madre o parque. ¿Cuántas empresas <i>Start-Up</i> se han implementado? * <i>Start-up</i> emprendimiento de nuevos negocios. ¿Cuántas empresas <i>Start-Up</i> se proyectan para subsistir los próximos 5 años?
Dimensión: Recursos humanos.
p) Empleo generado en el parque. ¿Cuántos empleos directos se han generado en total por las empresas instaladas en el parque?
q) Grado de cualificación de los trabajadores. ¿Cuántos empleados con grado de doctorado trabajan en el parque? ¿Cuántos empleados con grado de maestría trabajan en el parque? ¿Cuántos empleados con grado de licenciatura trabajan en el parque?

Fuente: Elaboración propia con datos de indicadores de Ondátegui y Sánchez (2004).

1.2.3.6 Validación de ítems con objeto de estudio

Esta etapa de la investigación, se encuentra fundamentada en los conceptos de la investigación cualitativa en los cuales por medio de una entrevista se solicita la opinión a los entrevistados para que emitan su opinión acerca del tema que se investiga como lo recomienda Hernández, et al. (2008) al fundamentar la investigación cualitativa en entrevista, recolección directa de datos a los participantes y triangularlos.

Para esta investigación en realidad fue su opinión acerca del instrumento de recolección de datos con la finalidad de que expresara la mejor aproximación del objeto de estudio.

El grupo al que se pretendió llegar fue a los siete coordinadores de los PCyT del estado de Guanajuato, sin embargo solo dos pudieron emitir su opinión dado que las agendas de los parques no permitieron agendar citas para entrevista. Además de que el Director de los parques recomendó que se concentrara la información a través de su coordinación para su mejor control.

La recopilación de información es de persona a persona puesto que no hay publicaciones para obtener evidencia. Por esta razón se mostraron los ítems al director general de los PCyT del estado de Guanajuato Dr. Omar Silva Palancares quien asignó a la Lic. Adriana Ruiz Pérez quien funge como Coordinadora de Vinculación y Mercadotecnia del parque Agrobioteg. Con dicha revisión de los ítems se ajustó el instrumento por las siguientes razones.

- La primera impresión de los representantes de los parques acerca de los ítems propuestos para conocer el impacto de los PCyT del estado de Guanajuato fue que algunos no podrían medirse en el presente y varios años subsecuentes, debido a que los parques están en una etapa naciente.
- Otra impresión fue que algunos ítems no representan la realidad de un parque o que tienen un enfoque diferente como el comentario de la Lic. Adriana Ruiz Pérez, coordinadora del Parque Agrobioteg, quien menciona que:

“La experiencia marca que de un cúmulo de empresas *start-up* que comúnmente se albergan en el parque (sujetas más a la capacidad de albergue en el parque que a la aceptación o rechazo de viabilidad de las solicitudes recibidas), pueden generarse algunas empresas *spin-offs* y consecuentemente algunas de estas se convierten en *spin-in*”

Siguiendo con los ajustes de la encuesta fue necesario incluir ítems en que los coordinadores de los parques expresaran libremente parte de su experiencia a través de dos ítems; historia del parque y comercio exterior.

Otra observación por parte de los parques es que ellos no tienen control de la información de las exportaciones de las empresas con las que se vinculan, solamente con las empresas que albergan por lo tanto se solicitó información acerca de las empresas que sí se encuentran albergadas.

Además de corregir la redacción hacia el contexto del tiempo que están los PCyT en Guanajuato respetando el concepto de innovación que manejan los PCyT. Por consiguiente el modelo de variables se ajustó bajo la perspectiva del objeto de estudio.

La justificación a este proceso se tomó de que en cada sistema de PCyT los procesos son diferentes dado el entorno en que se encuentran. Los factores que modifican la evaluación de los PCyT se analizarán en el capítulo de metodología.

Los ítems se ajustaron para análisis como a continuación se muestra.

Tabla 1-16 Indicadores de las variables económicas y sociales ajustados con la participación de los PCyT.

Variable:	Desarrollo tecnológico y económico regional.
Dimensión:	Comercio exterior por bienes de alta tecnología y balanza de pagos tecnológica.
El impulso de un parque tecnológico enfocado a que las empresas albergadas enfoquen sus estrategias hacia la exportación sus productos es uno de los mejores referentes al beneficio de la economía regional.	
Ante esta perspectiva, redacte de forma breve o extensa cuál ha sido la experiencia del parque ante	

la oportunidad del comercio exterior, puede usted nombrar las empresas que han incrementado sus exportaciones debido a la colaboración con el parque, las empresas que se albergan en el parque y que se encuentran en posibilidades de exportar o ya lo hacen debido a la colaboración con el parque, también cualquier tipo de fomento a la exportación en que colabore el parque.

a) Mejora de la balanza tecnológica regional y nacional.

Redacte la experiencia ante la oportunidad del comercio exterior del parque:

Dimensión:

Establecimientos con procesos de calidad.

b) Perfil de actividad de empresas del parque (historia del parque).

Redacte la historia del parque:

c) Relación del parque con el sector empresarial, tecnológico y científico.

¿Cuántos convenios de colaboración se pueden contabilizar en el año 2015 con el sector científico?

¿Puede citar cuáles son esos centros tecnológicos o los que considere más representativos?

¿Cuántos convenios de colaboración se pueden contabilizar en el año 2015 con el sector tecnológico?

¿Puede citar cuáles son esos centros tecnológicos o los que considere más representativos?

¿Cuántos convenios de colaboración se pueden contabilizar en el año 2015 con el sector empresarial? ¿Del conteo general cuantos son con empresas del estado de Guanajuato?

¿Puede citar las empresas con las cuales se tienen convenios de colaboración del estado de Guanajuato o las que considere más representativas?

d) Colaboración con redes de otras regiones innovadoras.

Excluyendo la Red de Parques Tecnológicos e Innovación del Estado de Guanajuato ¿con cuáles redes colabora actualmente el parque?

Dimensión:

Producción científica y tecnológica.

Recursos financieros.

Recursos humanos.

e) El impulso de empresas innovadoras en la región desde el parque.

¿Cuántas empresas *Start-Up* se pueden impulsar en el parque?

¿Cuántas empresas *Start-Up* se han rechazado por razones de viabilidad en el parque?

¿Cuántas de esas empresas *Start-Up* se proyectan para subsistir los próximos 5 años?

¿Cuántos *Spin-Offs* se han desprendido desde el parque?

¿Cuántos *Spin-In* se han generado desde al parque?

f) Nuevos productos generados en el parque.

¿Cuántos nuevos productos se han lanzado desde el parque?

<p>g) Empleo generado en las empresas albergadas en el parque.</p> <p>¿Cuántos empleos directos se han generado en total por las empresas albergadas en el parque?</p>
<p>h) Grado de calificación de los trabajadores en las empresas albergadas.</p> <p>¿Cuántos empleados con grado de doctorado trabajan en las empresas albergadas en el parque?</p> <p>¿Cuántos empleados con grado de maestría trabajan en las empresas albergadas en el parque?</p> <p>¿Cuántos empleados con grado de licenciatura trabajan en las empresas albergadas en el parque?</p>
<p>i) Gasto en sueldo en personal calificado dedicado a investigación y desarrollo.</p> <p>¿Cuál es el gasto en sueldos incluyendo becas en empleados de las empresas albergadas en el parque con grado de doctorado y maestría?</p>
<p>j) Patentes registradas por empresas albergadas en el parque.</p> <p>¿Cuántas patentes se han registrado en las empresas albergadas en el parque?</p> <p>¿Cuántas posibles patentes podrían registrarse por las empresas albergadas en el parque?</p>
<p>k) Financiamiento pública (regional-nacional) y fondos internacionales captados en proyectos conjuntos entre las empresas albergadas en el parque.</p> <p>¿Cuántos proyectos han sido financiados por fondos públicos estatales?</p> <p>¿Cuántos proyectos han sido financiados por fondos públicos nacionales?</p> <p>¿Cuántos proyectos han sido financiados por fondos internacionales?</p> <p>¿Cuántos han sido financiados por la mezcla de fondos estatales, nacionales o internacionales?</p>
<p>l) Ventas generadas de las empresas albergadas en el parque como consecuencia de la cooperación con el parque.</p> <p>¿Cuánto se contabiliza en total por la venta anual de las empresas instaladas en el parque?</p>

Fuente: Elaboración propia ajustada para los PCyT del estado de Guanajuato.

1.3 Justificación

Hasta el momento, el desarrollo regional en el que participan los PCyT del estado de Guanajuato, no se conoce y es susceptible de revelarse por medio de evidencia empírica, y que por tanto aporta conocimiento en el campo del desarrollo. Algunos de los beneficios que se obtienen al cuantificar el desarrollo regional en el que participan los PCyT son:

- **Conveniencia:** la concepción holística del desarrollo endógeno en el cual los PCyT del estado de Guanajuato participan es esencial en la nueva planeación del desarrollo del estado, dado que las condiciones regionales específicas influirán en el futuro y tendrán un impacto en el IDH, el PIB y la formación de nuevos polos de desarrollo locales por lo que una investigación que involucre

a los PCyT del estado de Guanajuato y las teorías económicas actuales, serán cruciales para el impulso político, económico, social, ambiental y educativo.

- **Relevancia social:** la sociedad cambiante año con año, genera y requiere a la vez de mejores oportunidades de desarrollo, el análisis científico de los PCyT permite revelar una parte de la interacción entre la educación, las decisiones de gobierno y la iniciativa privada.
- **Valor teórico:** en el estado de Guanajuato, al igual que en México, generar conocimiento es vital para el desarrollo regional, esta investigación permite despejar la frontera del desarrollo en el estado.
- **Valor operativo y sistémico para los PCyT:** Ondátegui y Sánchez (2004) en la metodología que sugieren para la planificación de los PCyT plantean que la evaluación periódica de los parques, al menos anualmente permite sistematizar las redes de los parques entre los gestores y administradores con el fin de “coordinar políticas de innovación y desarrollo tecnológico de la ciudad-región”.
- **Valor estratégico para los PCyT:** El análisis prospectivo permite generar estrategias “a partir de los resultados del nivel operativo y de las valoraciones y conclusiones elaboradas en el nivel sistémico” Ondátegui y Sánchez (2004) que propone “las actuaciones encaminadas a la reformulación o reorientación de los objetivos y medidas para su mejor adecuación a la demanda” integrado por “un comité de expertos en infraestructuras-tipo, nombrado por períodos de cuatro años, en el que tenga representación la administración, puede ser el encargado de coordinar los diferentes niveles”.

Como se indica en la tabla 1-17 de Ondátegui y Sánchez (2004) el valor operativo, sistémico y estratégico de la evaluación de los PCyT, permite una planeación estratégica del entorno regional desde el tejido económico regional por medio de los PCyT, e involucra a las universidades, centros de formación superior, centros de investigación y desarrollo, centros de transferencia de tecnología así como instituciones públicas regionales y locales. Por lo que investigar el impacto en el desarrollo económico del estado de Guanajuato por parte de los PCyT, se justifica

dado que es parte fundamental y complementaria para otras investigaciones que permitan generar indicadores regionales de innovación.

Tabla 1-17 Planificar y evaluar los PCyT.

E N T O R N O R E G I O N A L	Planificación de Parques Científicos y Tecnológicos:
	<ul style="list-style-type: none"> ○ Universidades y Centros de Formación Superior ○ Centros de I+D y Transferencia Tecnológica ○ Instituciones Públicas Regionales y Locales.
	↓
	El PCyT realiza:
	<ul style="list-style-type: none"> ○ Investigación Básica y Aplicada. ○ Desarrollo y Transferencia de Tecnología. ○ Producción y Aplicación de Nuevas Tecnologías.
	↓
	El Tejido Económico Regional se configura de:
	<ul style="list-style-type: none"> ○ Empresas, Organizaciones e Instituciones públicas y privadas, grandes, medianas y pequeñas en cualquier sector y especialización.
	↓
	Para una Evaluación de PCyT, hoy aplicamos (por lo menos):
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Indicadores de Localización y Morfología. Evolución y Situación. 2. Indicadores del Entorno en Ciencia, Tecnología e Industria Regional. 3. Indicadores (internos y externos) del PCyT:
+ t a n g i b l e s	<ul style="list-style-type: none"> *Promoción y ocupación del parque (parcelas, edificios, naves, viveros) *Estructura de empresas y empleo generado *Creación y relocalización de empresas. Tipo de establecimientos. *VAB generado, impuestos, facturación, efecto y función sede. * Potencial para crear nuevas empresas y atraer de otras regiones. *Capacidad innovadora de las empresas instaladas. *Tasa de Transferencia Tecnológica (patentes-royalties,). Balanza T. Regional. *Cooperación y colaboración interempresarial. Tasa de difusión tecnológica. *Efectos e intercambios reales en la economía regional. Balance y balanza. *Colaboración con Infraestructuras de I+D regionales o nacionales. Proyectos. *Rotación en incubadoras y tasa de generación de <i>Spin-Offs</i>, <i>Spin-in</i>, <i>Start-up</i>. *Relaciones y sinergias con instituciones públicas y privadas.

Fuente: Ondátegui y Sánchez (2004).

1.3.1 Horizonte temporal y espacial

El espacio y el tiempo están definidos por el mismo objeto de estudio, el espacio o territorio inclusive está inmerso en la política económica estatal y el tiempo es una época temprana del desarrollo del objeto de estudio, es decir; la política ha integrado a los parques científicos y tecnológicos en una red estatal y la época es que los parques objeto de estudio, están en una etapa de crecimiento inicial definido por los planes de negocio, dicha etapa o época terminará en un plazo no mayor a cinco años, en los cuales concreten su inicio de operaciones, dicho plazo permite una investigación transversal durante el año 2014 y sujeto a correcciones del año 2015.

La necesidad de una posible corrección se justifica dado que la investigación cualitativa permite varias aproximaciones al fenómeno para conocer la profundidad del fenómeno, además de que es una solicitud de los parques tecnológicos de Guanajuato el que se ajuste la investigación en periodos dado que el fenómeno en el estado de Guanajuato es naciente y una evaluación en esta etapa no clarifica el impacto regional.

Por otra parte, el control de las actividades de un parque tecnológico es siempre interno, pocas veces el parque tiene información sobre las variables de las empresas con las que colabora, por lo que cualquier aproximación a conocer el impacto, al menos en una etapa de nacimiento de un fenómeno socioeconómico como es un parque tecnológico, la información con la que se puede contar es netamente interna.

1.3.2 Viabilidad de la investigación

La residencia de quien realiza la investigación es una de las más importantes ventajas, la ciudad de Celaya se conecta rápidamente a las ciudades de León a 110 km, Irapuato a 62 km, Salamanca a 32 km y San Miguel de Allende a 42 km. se cuenta con tiempo completo dedicado a la investigación y se recibe apoyo económico por parte de CONACYT.

1.3.3 Tipo de investigación

La aproximación al conocimiento se realiza por medio de la aplicación de la investigación científica, que es el marco de referencia para el estudio de los fenómenos, dichos fenómenos son perceptibles objetiva y subjetivamente al observar y analizar un objeto, específicamente Hernández, et al., (2008):

- La investigación científica tiene un propósito, es sistemática, empírica, crítica y enfocada.
 - Como sistemática se entiende que es metódica.
 - Como empírica requiere de la recopilación y análisis de datos.
 - Como crítica evalúa la observación del fenómeno y propone mejoras para la disciplina metódica, la recopilación y análisis de los datos.

- Los enfoques de la investigación científica son tres: el cuantitativo, el cualitativo o el mixto.
- Su propósito es producir; conocimientos y teorías (investigación básica) y resolver problemas (investigación aplicada).
- El fenómeno es una realidad independiente susceptible a ser observada y analizada.
- El objeto de estudio es el foco del cual se requiere obtener conocimiento.

El objeto de estudio que se presenta son los parques científicos y tecnológicos del estado de Guanajuato, porque es el foco del cual se desea conocer su participación en el desarrollo tecnológico y económico regional.

El fenómeno que se observa y se analiza es el desarrollo tecnológico y económico regional en el que participan los parques científicos y tecnológicos porque es una realidad analizable y en la cual tienen relación los parques científicos y tecnológicos del estado de Guanajuato.

Hay que agregar que el fenómeno del desarrollo regional es holístico y susceptible a impactar otras variables, es decir es posible conocer el fenómeno sumando los análisis de la actividad del desarrollo tecnológico y económico regional, donde estas variables se suman a las partes o variables que involucran el desarrollo regional como son los sectores económicos, sociales, culturales, administrativos, gestión, políticos, físicos y ambientales (*Contracting Society*, 2005), citado por Bonales y Lara (2012).

El enfoque por el cual se desarrolla esta investigación es cualitativo, la detección de la información se realiza por medio de entrevistas y cuestionarios, propios de la investigación cualitativa, para describir los fenómenos que integran el impacto en el desarrollo tecnológico y económico regional por parte de los PCyT del estado de Guanajuato; de esta manera, midiendo empíricamente, se puede cuantificar y analizar el fenómeno y cuyo propósito es producir conocimientos característicos de la investigación básica.

1.3.3.1 Alcance

Esta investigación a su vez puede describirse por el alcance en la profundidad de investigación e interviene en diferentes intensidades en lo que se refiere a los diferentes alcances:

Exploratorio

Es exploratorio dado que el tema es nulo en la región del estado de Guanajuato, la razón es porque los PCyT son de reciente creación y no se conoce algún estudio de impacto en alguna las diferentes variables del desarrollo regional.

Descriptivo

Es descriptivo porque esta investigación al ser de las primeras en realizarse en los PCyT del estado de Guanajuato, no se conoce la participación en las variables del desarrollo tecnológico y económico regional por lo que el principal alcance de la investigación es describir estas variables. La herramienta útil para describir la participación de los PCyT es por medio de la estadística descriptiva en cuanto a agrupar la información en tablas de frecuencias, distribuciones y gráficos así como algunos polígonos de frecuencias, sin embargo queda fuera la medida de tendencia central, media, mediana y varianza.

Correlacional¹⁰

Desde el punto de vista de la estadística inferencial, esta investigación no es correlacional en el sentido de analizar causa y efecto entre variables dependientes e independientes por medio de inferencias estadísticas, sin embargo esta es una investigación correlacional en el sentido de asociar variables, dimensiones e indicadores porque la información que se recopila por medio de encuestas y sintetizada en función de producción científica, recursos humanos, financieros y comercio exterior son posibles asociarla a los índices de ciencia y tecnología que reporta estadísticamente el INEGI.

¹⁰ Correlación y causalidad son conceptos asociados pero no distintos. Si dos variables están correlacionadas, ello no necesariamente implica que una será causa de la otra. Hernández, et. al., (2008)

Explicativo

Es explicativo porque permite inferir en algunas de las causas cualitativas de las variables investigadas.

1.3.3.2 Enfoque

Esta investigación cumple con un perfil cualitativo, sin embargo algunas de sus características requieren de interpretación de datos cuantitativos sin que sea una investigación mixta, estos enfoques se clarifican de la siguiente manera:

Cuantitativo

Es cuantitativo porque algunos de los indicadores que se investigan describen numéricamente diferentes aspectos de redes, financiamiento, recursos humanos, producción científica y comercio exterior.

Cualitativo

Es cualitativo porque los indicadores que se investigan requieren de la interpretación del contexto de cada indicador PCyT en la región.

Mixto

Esta investigación es cualitativa dado que los indicadores son interpretación de datos cuantificables, por lo que puede ser descalificada como investigación mixta aunada a que el análisis de investigación cuantitativa no llega a inferir datos y correlacionarlos estadísticamente.

Introducción al capítulo 2

El capítulo 2 es una síntesis de la teoría económica que involucra a la innovación y al desarrollo regional. Dicha exploración teórica es imprescindible para explicar el fenómeno de los PCyT y su participación en el desarrollo tecnológico y económico regional.

2. CONSTRUCCIÓN TEÓRICO CONCEPTUAL

Este capítulo se desenvuelve en tres partes: la primera que presenta una revisión de la ciencia económica partiendo desde la teoría económica a lo largo de la historia como tronco común en el que interactúan el desarrollo regional y la innovación. La segunda parte es una revisión de las teorías de innovación. La tercera parte es una revisión de la literatura de la historia general del desarrollo regional. La cuarta parte hace énfasis en la aplicación del desarrollo regional en México, que es el resultado de las políticas económicas que se aplicaron durante el siglo XX y de la interacción entre los países que conforman Norteamérica.

2.1 Desarrollo económico y regional

La tecnología como es conocida el día de hoy, es el resultado de más de dos mil años de historia, en la cual la visión económica se ha transformado y se ha delimitado hasta conformar el enfoque de desarrollo regional, en esta última denominación se incluye la participación de la tecnología como clave del desarrollo.

2.1.1 Historia económica

El paradigma histórico de la teoría económica es el principal pilar en que se fundamenta esta investigación. Dicho paradigma histórico inicia en la era del comercio de los inicios del comercio, entre los años 380 a. C. en que “Platón describe el Estado Ideal, donde la propiedad es de todos y el trabajo es especializado” (Mendiola, 2013) hasta el año 1758 en que Quesnay elaboró su primer análisis macroeconómico; dentro de este periodo se encuentra el fenómeno del trueque y el dinero en primera expresión, así como los principios de la riqueza y los primeros debates entre lo público y lo privado, estos debates son principios fundamentales para la formación de otras épocas económicas posteriores.

Mendiola (2013), dentro del eje temporal, identifica el periodo de los años 1766 a 1819 el cual denomina edad de la razón. Dentro de dicho periodo los debates del pensamiento económico contemplaron críticas al proteccionismo en el comercio exterior y la tendencia a la liberalización de mercado, propuestas por Adam Smith en 1776 apoyadas por William Pitt en 1780 y David Ricardo en 1817. En este periodo, se agrega el inicio de la revolución industrial en 1776 con la puesta en marcha de la máquina de vapor de James Watt y los estudios demográficos de Thomas Malthus en 1789.

Para los años 1820 a 1929, el periodo de la revolución industrial y económica estaba en auge, desde los principios cuantitativos probabilísticos de Antoine Cournot de la oferta y la demanda en 1838, hasta Joseph Schumpeter quien describe el papel del emprendedor y la innovación. Dentro de este periodo se establece un contraste económico fundamental en 1848 con Karl Marx y Friedrich Engels en el “Manifiesto Comunista” y en 1920 Arthur Pigou afirma que las empresas que producen contaminación debieran ser gravadas con impuestos.

El periodo de la guerra y la depresión enmarcado por los años 1929 a 1945. Los eventos destacados en este periodo fueron el Crack de Wall Street y la colectivización de la agricultura en la Unión Soviética (URSS) decretada por Stalin en 1929 así como el estallido de la Segunda Guerra Mundial en 1939. Por otra parte hace su aparición John Maynard Keynes en 1933 sugiriendo al presidente en funciones de EE. UU. Roosevelt, que el gasto público debía utilizarse para incentivar la economía (Mendiola, 2013).

Para el periodo comprendido entre los años 1945 a 1970, enmarcado en un inicio cuando comienza operaciones el Fondo Monetario Internacional (FMI) con sede en Washington D.C. (EE.UU), hasta el año de 1970 año en que Eugene Fama propone la hipótesis del mercado eficiente, se le ha denominado economía de posguerra. Este periodo se caracteriza por un regreso al libre mercado, políticas monetaristas y una aplicación del keynesianismo de posguerra, entre otros factores como el nacimiento de la República Popular China en 1949, la creación de *General Motors* como la primera industria en obtener beneficios billonarios anuales y la fundación de la Comunidad Económica Europea (CEE) en 1957 (Mendiola, 2013).

El periodo de la época contemporánea en la que se encontró el año 2013, inicia en el año 1970 al finalizar el periodo de la posguerra, las características que se destacan de este tiempo son en general, la crisis energética, la economía de la información, la inestabilidad financiera la ideología de género, la desigualdad, el calentamiento global.

2.1.2 Teoría económica

La importancia de tomar en cuenta la historia de la teoría económica tiene como objetivo interpretar el momento económico de los años en que los PCyT del estado de Guanajuato se encuentran a la fecha en que se realiza esta investigación.

Haciendo una retrospectiva de la formación de los PCyT, éstos tienen su origen en los eventos regionales previos como son los polos de desarrollo y las ciudades industriales, los cuales a su vez se forjan en teorías neoclásicas y clásicas de la economía que también fueron efectos causados por los principios mercantiles previos.

Por lo que a continuación se citan los momentos históricos de importancia de la teoría económica.

2.1.2.1 *Antigüedad*

Hace aproximadamente 2400 años ya Platón, Jenofonte y Aristóteles, tratan de juzgar moralmente cuestiones tales como el tipo de interés, el justiprecio¹¹ o las relaciones laborales amo-esclavo que sucedían en su tiempo, los cuales fueron asentados en la obra más representativa de los pensadores económicos antiguos que es “La República” de Platón; en ella se plasma la organización de la economía en la ciudad ideal. Cerca de 2000 años después, en el tiempo de la escolástica¹², se retoma el planteamiento que asentaron los pensadores griegos, esa idea, de juzgar moralmente los eventos económicos, fue el pensamiento predominante en la baja edad media y la edad media (Vizcaíno et. al., 2009).

2.1.2.2 *La Edad Media*

En el siglo XV, surge el mercantilismo donde se hacen recomendaciones políticas a los gobernantes para enriquecer al país donde el enriquecimiento de un país implica necesariamente el empobrecimiento de otro, es un enfoque de robustecimiento de la producción interior y de debilitar el proteccionismo de los demás países. Aconsejan la acumulación de metales nobles y se estudia el dinero como una mercancía cuyo valor viene dado por su escasez o abundancia relativa. Surge así la teoría cuantitviva del dinero de la Escuela de Salamanca por Martín de Azpilicueta y Tomás de Mercado (Vizcaíno et. al., 2009).

Durante el siglo XVIII algunos intelectuales franceses dirigidos por Quesnay proponen un esquema coherente del funcionamiento del sistema económico llamado *tableau economique*. El grupo de los fisiócratas considera que la riqueza circula entre tres grupos sociales (Vizcaíno et. al., 2009):

- La clase productiva o agricultores.

¹¹ Aprecio o tasación de algo (Real Academia Española, 2013).

¹² Pertenciente o relativo a las escuelas medievales o a quienes estudiaban en ellas la filosofía de la Edad Media, cristiana, árabe y judaica, en la que domina la enseñanza de las doctrinas de Aristóteles, concertada con las respectivas doctrinas religiosas (Real Academia Española, 2013).

- La clase estéril o artesanos y comerciantes.
- Los propietarios o nobleza, el clero y los funcionarios.

Se defiende que el Estado debe mantener este orden natural mediante tres reglas:

- El derecho a la propiedad.
- La libertad económica (*laissez faire, laissez passer*¹³).
- La seguridad en el disfrute de esos derechos y libertades.

El aporte de la Fisiocracia es el concepto de excedente económico y esquema del funcionamiento de una economía.

2.1.2.3 Los Clásicos

Para el siglo XVIII, Adam Smith consideró en 1776 con la publicación de su libro “La Riqueza de las Naciones” indicaba que “el Estado debía abstenerse de intervenir en la economía, ya que si los hombres actuaban libremente en la búsqueda de su propio interés, había una mano invisible que convertía sus esfuerzos en beneficios para todos” Vizcaíno et. al., (2009), fundando así la escuela clásica con muchos seguidores. El motivo de esta teoría fue que la industria crecía enormemente y las normas mercantilistas restringían la libre competencia, como resultado de la actividad industrial, el problema a resolver era el crecimiento económico y temas relacionados con la distribución, el valor y el comercio internacional. El aporte más importante es el concepto de valor de uso y valor de cambio que por ejemplo trata de demostrar por qué los diamantes tienen un precio superior al agua, a pesar de que ésta es mucho más útil para la vida del hombre.

Por otra parte Thomas Malthus, estudiando la población y David Ricardo analizando las rentas consideraban que la fase de crecimiento acabaría en un Estado estacionario en el que los trabajadores recibirían como salario la cantidad estrictamente necesaria para su subsistencia (Vizcaíno et. al., 2009).

¹³ Expresión francesa que significa: “dejen hacer, dejen pasar”, se refiere a la libertad en la economía de libre mercado, libre manufactura, bajos impuestos, libre mercado laboral y mínima intervención de los gobiernos. Fue usada por primera vez por Vincent de Gournay, fisiócrata del siglo XVIII, contra el intervencionismo del gobierno en la economía (La Gran Enciclopedia de Economía, 2009).

Karl Marx interpretó los el punto de vista de Malthus y Ricardo y publica “El Capital” con una gran influencia de su vivencia en crisis económica industrial de la década de 1830 y la crisis política de 1848. Su teoría predice la evolución socioeconómica y la participación de los trabajadores, transformando al sistema. Bajo las conclusiones de Ricardo del valor-trabajo, deduce que:

“El salario percibido por los trabajadores es exactamente el costo de producirlo. La plusvalía es la diferencia entre el valor de las mercancías producidas y el valor de la fuerza de trabajo que se haya utilizado... La progresiva mecanización crea un permanente ejército industrial de reserva que mantiene los salarios al borde de la depauperación” (Vizcaíno et. al., 2009).

2.1.2.4 *El Neoclasicismo*

En el siglo XIX, en la década de 1870 Carl Menger, en Viena, forma la Escuela Austriaca en conjunto de León Walras, creador de la Escuela de Lausana y William Stanley Jevons quienes generan el entorno del pensamiento del neoclasicismo o marginalismo, sus conclusiones introducen:

“Los conceptos de costo de oportunidad, costo marginal, la utilidad marginal y equilibrio general... El precio de todas las cosas es un resultado del equilibrio entre su oferta y su demanda; son las conductas de los productores y los consumidores tratando de maximizar sus beneficios y su utilidad las que conducen a una situación de equilibrio general” (Vizcaíno et. al., 2009).

Subsecuentemente, algunos de los seguidores del marginalismo han sido von Hayek y Marshall.

2.1.2.5 *La escuela Institucionalista*

Es un método de análisis que surge a finales del siglo XIX y principios del siglo XX, sus conclusiones se apoyan en que “los hábitos de conducta y de pensamiento de la comunidad que quedan plasmados en las instituciones sociales” (Vizcaíno et. al., 2009).

2.1.2.6 *El Keynesianismo*

Durante la década de 1930 y su crisis económica se notaba claramente que el marginalismo explicaba el fenómeno, es cuando en 1936 Keynes publicó la “Teoría General de la Ocupación, el Interés y el Dinero” sus conclusiones son que:

“Las decisiones de ahorro las toman unos individuos en función de sus ingresos mientras que las decisiones de inversión las toman los empresarios en función de sus expectativas... Cuando las expectativas de los empresarios son favorables, grandes volúmenes de inversión provocan una fase expansiva; cuando las expectativas son desfavorables, la contracción de la demanda puede provocar una depresión. El Estado puede impedir la caída de la demanda aumentando sus propios gastos” (Vizcaíno et. al., 2009).

2.1.2.7 *El Postkeynesianismo*

Es una crítica al nekeynesianismo donde se consideraba que las ideas de Keynes fueron excesivamente deformadas por esa fusión y por los vulgarizadores y que en su forma original aún tienen mucho que aportar para comprender el funcionamiento de la economía (Vizcaíno et. al., 2009).

2.1.2.8 *El Neoliberalismo*

Surge se desarrolla entre las décadas de 1950 y 1960 se funda la Escuela de Chicago, estudiosos monetaristas bajo el liderazgo de Milton Friedman¹⁴, su enfoque principal ha sido condenar la discrecionalidad en la política económica, el excesivo peso del Estado, y proponiendo alternativas basadas en las más tradicionales medidas de tipo monetario (Vizcaíno et. al., 2009). La crisis económica de la década de 1970 que incluyó inflación y paro, y que en el keynesianismo permitió el crecimiento de la ideología liberal.

¹⁴ Milton Friedman (1912-2006) fue un estadístico, economista, intelectual y profesor de la Universidad de Chicago estadounidense, Premio Nobel de Economía en 1976.

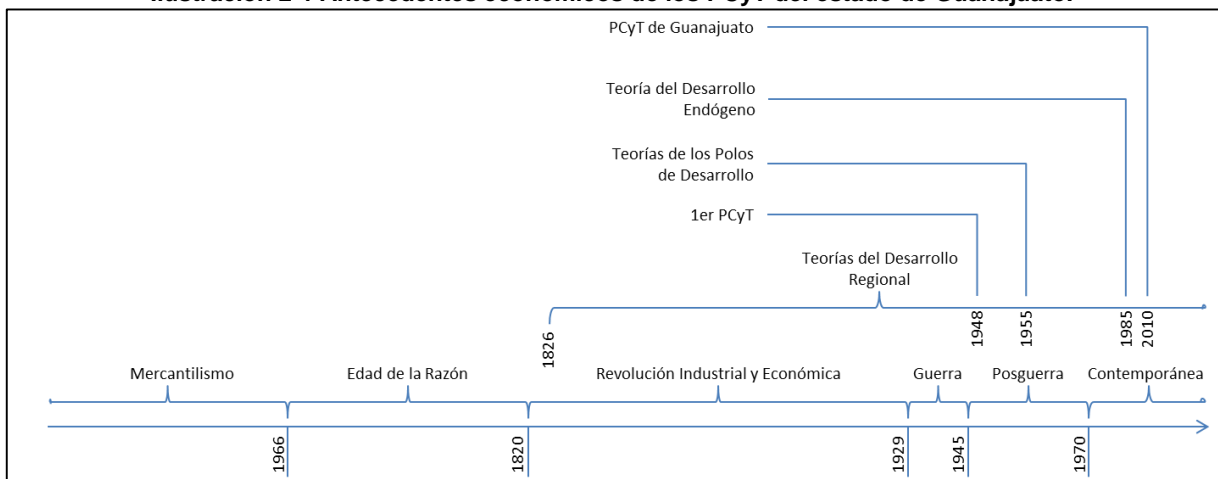
2.1.2.9 El neoinstitucionalismo

Es un programa de investigación que acepta el estudio multidisciplinario desarrollándose desde 1950 las nuevas corrientes han analizado la economía desde el punto de vista del derecho, la elección pública, la nueva teoría de la empresa y los contratos, la teoría de los costos de transacción y la economía de la información, entre otras.

2.1.2.10 Resumen

Las conclusiones de esta parte de antecedentes se integra por dos factores en que se desenvuelven los PCyT del estado de Guanajuato, el primero es que están dentro de una perspectiva de desarrollo diferente a la que se enfrentaron los primeros parques creados en otros países los cuales se desarrollaron en 1948 de la época de la posguerra en contraste a la época contemporánea del 2010 en que se desarrollan los PCyT del estado de Guanajuato. El segundo lugar pertenece a la conformación social de los PCyT del estado de Guanajuato, ya que está integrada por tres agentes del desarrollo regional que son: el sector gubernamental, el empresarial y el científico, lo cual los ubica en lo cual hace susceptible a que puedan estudiarse bajo el punto de vista del desarrollo endógeno. La ilustración 2-1 identifica gráficamente los antecedentes históricos económicos de los PCyT del estado de Guanajuato, tanto el tiempo e identificando las teorías del desarrollo regional.

Ilustración 2-1 Antecedentes económicos de los PCyT del estado de Guanajuato.



Fuente: Elaboración propia (2014).

Al mismo tiempo los PCyT del estado de Guanajuato, por su contexto histórico y la integración de sus agentes, se encuentran encadenados entre la teoría económica y el desarrollo regional, este último por medio de los polos de desarrollo y el desarrollo endógeno. Bases teóricas fundamentales en esta investigación.

2.1.3 Teorías del desarrollo regional y local

Dentro de las teorías del desarrollo regional los debates entre los puntos de vista de los científicos son diversos y controvertidos. Revisando la literatura los puntos de vista se contraponen entre la convergencia económica y la divergencia, sin embargo también hay puntos de encuentro.

Tomando en cuenta los PCyT hay coincidencias en los que permiten tomar como referencia el desarrollo endógeno, el cual se encuentra dentro de los puntos que concilian la convergencia y la divergencia. Por lo que esta parte del marco teórico es dedicado al desarrollo endógeno.

2.1.3.1 Divergencia y convergencia

Dentro de las teorías de divergencia regional se encuentra la teoría de los polos de desarrollo la cual ha sido aplicada en México como política económica durante el siglo XX, tal política es la precursora de los parques industriales en el estado de Guanajuato, los cuales son impulsores del desarrollo económico y principal motivo para el desarrollo de los PCyT en el estado (Dawkins, 2003).

La divergencia, se basa en la relación que existe entre dos economías que se diferencian porque una es rica y otra pobre (una con mayor PIB per cápita que la otra), ambas tendrán tasas de crecimiento iguales pero no convergerán en su nivel de renta. Si las diferencias en sus economías se mantienen en el tiempo (tasa de ahorro, tecnología o tasa de crecimiento demográfico), las diferencias de renta se ampliarán con el tiempo, fenómeno que es denominado divergencia (Dawkins, 2003).

Ante la divergencia no todo es negativo, puesto que la generación de políticas que lleven al desarrollo de polos de desarrollo permiten el acopio en una región de conjuntos de industrias, que generan importaciones y exportaciones donde existe un sector dominante capaz de generar una expansión económica, este fenómeno

permite una serie de externalidades positivas, que suponen, un mayor crecimiento tanto de la industria propulsora como de las industrias conexas debido a (Dawkins, 2003):

- Una tecnología avanzada y a una tasa de innovación alta de la industria motriz.
- Unas elasticidades renta de la demanda de sus productos elevados (característica de los mercados en expansión).
- La presencia de economías de escala internas para la industria motriz, fruto de vender sus productos en los mercados nacionales, y externalidades positivas para el resto.
- La presencia de un efecto multiplicador sobre el crecimiento derivado del efecto combinado del multiplicador ordinario de la demanda final, vía propensión marginal al consumo, el efecto de los suministros interindustriales inducidos, vía enlaces *input-output*, y el efecto adicional del acelerador de la inversión.

En otras palabras permite un crecimiento económico aunque lento y especializado con requerimientos que modifican la vocación económica (Dawkins, 2003).

El problema de los polos o desventaja está en los efectos con la región adyacente, lo cual se denomina polarización que hace referencia al efecto de la emigración hacia el polo de los trabajadores más capacitados y la transferencia de ahorro.

La convergencia, es por el contrario, un fenómeno en el que se desarrollan procesos que permiten incursionar en el desarrollo tecnológico a nivel local, del cual la teoría de la difusión de innovaciones es una de sus alternativas (Dawkins, 2003).

En el caso del estado de Guanajuato, las universidades tienen alguna experiencia en la innovación o están en proceso de aplicar y enfocar sus esfuerzos a través del desarrollo de PCyT dado que las alianzas con el sector gubernamental y empresarial son fuertes, lo cual ha permitido iniciar con los procesos de inversión para el desarrollo de tecnología dentro del territorio del estado, en el caso de que los PCyT lleguen a concretar un sistema autónomo, las regiones deberían de mostrar

evidencia en un futuro de eventos que se refieren a la teoría de la difusión la cual indica que:

“La teoría de la difusión de las innovaciones considera que una vez éstas aparecen en un punto, se desplazan a los lugares más próximos y a continuación a los lugares más lejanos, supone que la distancia reduce el ritmo de difusión, así como el de adopción de las innovaciones. Plantea que la difusión se realiza a través de un sistema jerárquico de ciudades y predice finalmente la uniformidad del conocimiento técnico en todo el espacio económico” (Hagerstrand, 1967).

En este caso, los PCyT participan como agentes del desarrollo y los procesos de convergencia al impulsar procesos de innovación, los cuales, a través de permear a las regiones adyacentes, modifican el efecto de polarización generado por los polos de desarrollo. Consiste en iniciar los pasos para transitar de una región dependiente (donde las innovaciones solo son posibles con la inversión del extranjero) hacia una región adaptativa (que selecciona tecnologías ya existentes y las adaptan y desarrollan de forma endógena. Imitan tecnologías existentes pero son capaces de mejorarlas y de aplicarlas de forma eficiente) hasta convertirse en una región innovadora (que genera innovación de forma autónoma y continua).

2.1.3.2 El desarrollo endógeno

La teoría de los polos de desarrollo establecida por Francoise Perroux en 1955 (Salguero Cubides, 2006) quien indica que los polos son en realidad una acumulación de factores que promueven el crecimiento. La teoría de los polos fue ampliada por Schumpeter en 1965 introduciendo el papel que juegan las innovaciones en el proceso del crecimiento como son:

- Introducción de nuevos bienes o bienes de nueva calidad
- Introducción de un método productivo, ya existente en un sector, que no deriva de algún descubrimiento científico.
- Apertura de un nuevo mercado.
- Conquista de nuevas fuentes de oferta de materias primas.
- Establecimiento de una nueva organización.

Con estos supuestos, el crecimiento endógeno encuentra los factores endógenos necesarios (internos a las economías) “que propician rendimientos de los factores no decrecientes y que, por lo tanto, dan lugar a una continua y mayor acumulación de factores, particularmente capital, en las regiones ricas, impidiendo la convergencia.” (Ros, 2004).

Por el contrario, la teoría de la difusión de las innovaciones, que está relacionada con las teorías de convergencia, hace distinción entre las diferentes regiones tecnológicas (innovadoras, adaptativas y dependientes) donde “las regiones innovadoras y adaptativas tienen una dotación tecnológica superior a las dependientes y, por tanto, un nivel de renta y de crecimiento superior.” En este contexto los PCyT pueden hacer la diferencia aprovechando los polos de desarrollo como ancla hacia el desarrollo endógeno, es decir, de la divergencia a la convergencia (Ros, 2004).

Con la intervención de la ciencia y la tecnología como punto de partida hacia el desarrollo endógeno, es vital la revisión de las diferentes teorías, iniciando por las definiciones.

Boisier (1999) cita a Garofoli (1995):

“Desarrollo endógeno significa, en efecto, la capacidad para transformar el sistema socio-económico; la habilidad para reaccionar a los desafíos externos; la promoción de aprendizaje social; y la habilidad para introducir formas específicas de regulación social a nivel local que favorecen el desarrollo de las características anteriores. Desarrollo endógeno es, en otras palabras, la habilidad para innovar a nivel local.”

En este contexto, la innovación en algún momento, si existen las características necesarias, permiten un desarrollo endógeno y la aparición de regiones dependientes, adaptativas o innovadoras.

John Friedman en 1989 mencionaba que solo la cultura regional interna tiene la capacidad de crecer desde dentro, porque solo en ellos existe el conocimiento de su identidad y del porque su presencia en el mundo hace la diferencia¹⁵.

Ante la posición de Garolfi, Boisier da a conocer su postura para definir el desarrollo endógeno, (Boisier, 1999):

“La endogeneidad del desarrollo regional habría que entenderla como un fenómeno que se presenta en por lo menos cuatro planos que se cortan, se cruzan entre sí.

Primero, la endogeneidad se refiere o se manifiesta en el plano político, en el cual se le identifica como una creciente capacidad regional para tomar las decisiones relevantes en relación a diferentes opciones de desarrollo, diferentes estilos de desarrollo, y en relación al uso de los instrumentos correspondientes, o sea, la capacidad de diseñar y ejecutar políticas de desarrollo, y sobre todo, la capacidad de negociar.

En segundo lugar, la endogeneidad se manifiesta en el *plano económico*, y se refiere en este caso a la apropiación y reinversión regional de parte del excedente a fin de diversificar la economía regional, dándole al mismo tiempo una base permanente de sustentación en el largo plazo.

En tercer lugar, la endogeneidad es también interpretada en el *plano científico y tecnológico*, es decir, la vemos como la capacidad interna de un sistema —en este de un territorio organizado— para generar sus propios impulsos tecnológicos de cambio, capaces de provocar modificaciones cualitativas en el sistema.

En cuarto lugar, la endogeneidad se plantea en el *plano de la cultura*, como una suerte de matriz generadora de la identidad socioterritorial”.

¹⁵ “Only cultural regions have the capacity to develop ‘from within’, because only they have a collective sense of who they are, and because their presence in the world makes a difference” Boisier (1999) de John Friedman (1989).

2.1.3.3 *El desarrollo regional*

Para que exista un desarrollo regional, no es suficiente el desarrollo endógeno, dado que las dimensiones son más amplias en el desarrollo regional que en el desarrollo endógeno. Boisier (1999) define el desarrollo regional de la siguiente manera:

“El desarrollo regional consiste en un proceso de cambio estructural localizado (en un ámbito territorial denominado “región”) que se asocia a un permanente proceso de progreso de la propia región, de la comunidad o sociedad que habita en ella y de cada individuo miembro de tal comunidad y habitante de tal territorio”.

Se destaca que se muestran los conceptos de región, proceso de progreso y progreso social e individual, a lo cual se puede inferir que si es un proceso tiene entradas y salidas, que es eficaz, que es productivo solo por nombrar algunas de las variables medibles que tiene un proceso; en el concepto región, existe una delimitación espacial de la actividad, en este caso económica humana; sin embargo el concepto denominado progreso, ya sea social o individual, remite a una creciente mejora del bienestar.

Solo para clarificar el concepto de región:

“Hiernaux (1989) al sostener que la región es una articulación coherente de articulaciones sistémicas entre diversos grupos y cosmovisiones espacio-temporales, hasta las definiciones más tradicionales basadas en la geografía o en la economía... La posición de este autor, expresada en muchos textos, es que la región es un territorio organizado que contiene, en términos reales o en términos potenciales, los factores de su propio desarrollo, con total independencia de la escala” (Boisier, 2005).

2.1.3.4 *El desarrollo local*

De una manera bastante clara y extensa el desarrollo local lo define Vázquez Barquero (1988):

“Un proceso de crecimiento económico y de cambio estructural que conduce a una mejora en el nivel de vida de la población local, en el que se pueden identificar tres dimensiones: una económica, en la que los empresarios locales

usan su capacidad para organizar los factores productivos locales con niveles de productividad suficientes para ser competitivos en los mercados; otra, sociocultural, en que los valores y las instituciones sirven de base al proceso de desarrollo; y, finalmente, una dimensión político-administrativa en que las políticas territoriales permiten crear un entorno económico local favorable, protegerlo de interferencias externas e impulsar el desarrollo local". (Boisier, 1999).

Los conceptos de crecimiento económico, cambio estructural enfocadas a tres dimensiones una económica, otra sociocultural y político administrativa, indica ya procesos definidos y evidentes que particularizan a empresarios, a la administración pública e influye en la cultura de la sociedad.

En otra parte se cita a los procesos de innovación como parte primordial del crecimiento económico local:

“Es evidente que la función de promover el empleo se entiende hoy como una función muy apropiada a la escala local, pero es igualmente evidente que una función como la promoción de la investigación científica y tecnológica (parte importante de la idea de desarrollo), altamente dependiente del funcionamiento de un sistema de ciencia y tecnología, no podría ser considerada una función local, sino regional, que sería la escala funcionalmente adecuada (y con no pocas dificultades habría que añadir).” (Boisier, 1999).

Desde esta primera aproximación de la innovación al crecimiento económico, Boisier refleja que es un proceso regional, más que definido como local.

2.2 Teorías de innovación

La divergencia y la convergencia se manifiestan específicamente en la innovación como factores exógenos y endógenos que se estudian en la teoría económica de la innovación, la aparición de la teoría de sistemas que afecta a la innovación son esenciales en la formación de territorios innovadores.

2.2.1 Teoría económica de la innovación

El primer acercamiento de la teoría económica de la innovación se presenta en la teoría neoclásica que toma a la innovación como un factor exógeno, es decir que no está dentro del equilibrio de la oferta y la demanda:

“Se construye a partir de la noción de equilibrio entre la oferta y la demanda, donde la producción infinita o la satisfacción de necesidades y deseos también de manera creciente, sencillamente sería un absurdo, por lo tanto el mercado tiende al equilibrio por motivos de los retornos decrecientes de la producción y la utilidad marginal también decreciente del consumo, relación traducida en información a través del precio (Beinhocker, 2006). En esta concepción los cambios en las cantidades, específicamente el crecimiento económico, será producto de los cambios en la población y el capital, pero también de factores exógenos como los fenómenos naturales, las guerras, el clima y las invenciones, todas ellas variables aleatorias en la ecuación (Schumpeter, 2002). En consecuencia, el cambio tecnológico y la innovación son considerados fenómenos externos al sistema económico.” (Beristain Hernández, 2009).

El segundo acercamiento es el de la teoría positivista del cambio tecnológico que toma en cuenta la innovación como una parte integral del sistema “interpreta la economía como un sistema de equilibrio inestable o de equilibrio dinámico, donde la innovación es considerada una variable endógena y propia del sistema (Romer, 1986)” (Beristain Hernández, 2009).

2.2.2 La teoría positiva del cambio tecnológico

Beristain Hernández (2009) menciona que en 1803 Jean-Baptiste Say establece la noción básica de la innovación al “dotar a los recursos con nuevas posibilidades de producir riqueza”;

“Los objetos... no pueden ser creados por ningún medio humano; ni la masa de la materia... incrementada o disminuida. Todo lo que el hombre puede hacer, es re-producirla en otra forma...”

Beristain Hernández (2009) en su trabajo no solo se refiere a la importancia de la maquinaria, también en los emprendedores que aplican el conocimiento útil y la habilidad de los trabajadores.

No fue hasta los inicios de siglo XX que Joseph Schumpeter se opuso a la teoría clásica del equilibrio y define a la innovación como “aquellos cambios en la combinación de los factores de producción que no pueden ser afectados por infinitesimales pasos o variaciones en el margen” (Beristain Hernández, 2009) introduciendo a la innovación como una variable endógena que se expresa “en la forma de nuevos productos, de nuevos métodos de producción, de nuevos mercados, de la utilización de nuevos insumos o en el diseño de nuevas formas de organización en una industria específica (Schumpeter, 2004)” (Beristain Hernández, 2009). Schumpeter concluye que el eje central de la innovación siempre es el emprendedor y sus estudios:

“Han considerado la innovación como una fuerza desequilibrante del sistema económico (Brunn, 1974; Ashton, 1975; Laski, 1977; Bartel y Sicherman, 1999), distinguiendo claramente el avance científico de la invención técnica y éstos de la innovación propiamente dicha (Laski, 1977; More, 2000; Aghion, et al., 2002; Acemoglu y Linn, 2003)” (Beristain Hernández, 2009)

La innovación, a diferencia del avance tecnológico y la invención técnica es un proceso económico dado que se enfoca en la creación de la riqueza “Un proceso que toma una idea o invención, la relaciona con una demanda de mercado y le convierte

en un producto, una técnica o un servicio que es comprado y vendido...” citado por Beristain Hernández (2009) de Bas, et al., (2008, p. 53).

En general la innovación se extiende a los procesos de mercado, de producción, investigación y desarrollo, capital humano y la aplicación de las innovaciones.

En 1956, Robert Solow sugirió cómo los cambios tecnológicos habían afectado dramáticamente la productividad del capital y por lo tanto no podía sostenerse “el supuesto crucial por el cual la producción tiene lugar bajo condiciones de proporciones fijas.” (1956, p. 65). A diferencia de Schumpeter, buscó una solución compatible con la interpretación neoclásica al proponer un equilibrio dinámico o un crecimiento balanceado en el cual “el cambio tecnológico sencillamente multiplica la función de producción por un factor de escala creciente” (Solow, p. 85).

Sin embargo el cambio tecnológico en su teoría es considerado exógeno, lo cual no satisfizo las inquietudes de Paul Romer, quien a su vez propuso un modelo “de equilibrio de cambio tecnológico endógeno en el cual el crecimiento en el largo plazo es impulsado primariamente por la acumulación de conocimiento” (1986, p. 1003).

Como en Say, la materia prima no puede ser cambiada o alterada, “pero como resultado de la prueba y el error, la experimentación, el refinamiento y la investigación científica, las instrucciones que seguimos para combinar las materias primas se convierten más sofisticadas” (1990, p. 72), en eso consiste la innovación.

Las variables que explican la innovación son la producción, la transferencia, la acumulación y el uso del conocimiento motivado por los incentivos de mercado, pero a diferencia de los modelos de la economía neoclásica, “donde el capital exhibe retornos marginales decrecientes, el conocimiento puede expandirse sin límite alguno”, exhibiendo retornos marginales crecientes (Romer, 1986, p. 1003), lo cual resulta incompatible con la noción clásica del equilibrio estático.

2.2.3 Teoría de la innovación y sistemas

La teoría de innovación y sistemas es al parecer el punto central de los PCyT, en la vanguardia de los estudios y la gestión de la ciencia y la tecnología. En esta parte se dedica centrar el enfoque en la teoría clásica de la innovación, dejando el capítulo 3 especialmente para mostrar la evidencia de la medición de la ciencia y la tecnología bajo estándares internacionales y la realizada en México.

2.2.3.1 Ciclos económicos

Las escuelas económicas ante los procesos de depresión y crecimiento económico fueron desarrollando varias teorías para predecir los ciclos económicos como en la Escuela Francesa de 1870 donde las variables afectadas son la economía, el crecimiento y el empleo. La Escuela Monetarista y la Escuela Keynesiana están de acuerdo en que la causa determinante de mayor influencia es el exceso de liquidez monetaria, en la Escuela Marxista se considera que los ciclos económicos son causa de la caída de la tasa de ganancia. Sin embargo, para la Escuela de Schumpeter los ciclos económicos son resultado de oleadas de innovación, nuevos productos y empresas, la Escuela Neo-keynesiana retoma la ideología schumpeteriana donde los ciclos económicos son generados por shocks aleatorios de innovación con centros de innovación específicos (Giudice Baca, 2009).

Aunque para cada caso específico puede haber una gran cantidad de teorías que afectan el ciclo económico como ciclos exógenos, ciclos de los productos y ciclos políticos. Son los ciclos tecnológicos junto con los ciclos de shock y ciclos reales los que relacionan los efectos de la innovación como una influencia en los ciclos económicos considerando las variables de producto, empleo y tecnología como variables reales que repercuten directamente en las ganancias extraordinarias de los ciclos económicos (Giudice Baca, 2009).

Es así como el concepto de Schumpeter se cita como: “el establecimiento de una nueva función de producción, toda vez que la economía y la sociedad cambian cuando los factores de producción se combinan de una manera novedosa”. Sugiere que las invenciones e innovaciones son la clave del crecimiento económico y quien la implementa de manera práctica en el mercado son los emprendedores.

2.2.3.2 *Sistemas de innovación*

El Banco Mundial (2008) acerca a la innovación de la siguiente manera:

“La ciencia y la tecnología son críticas para las estrategias de desarrollo y crecimiento económico, tanto en países desarrollados como en desarrollo. El conocimiento científico y tecnológico y la información agregan valor a los recursos, destrezas, conocimiento y procesos existentes, llevando a nuevos productos, procesos y estrategias. Estas innovaciones son los cambios que conducen a mejoramientos en las condiciones económicas y sociales y a la sostenibilidad ambiental. Por tanto, la innovación es central para el desarrollo.”

En este contexto, la innovación es un producto de la ciencia y la tecnología de la cual pueden desprenderse dos puntos de vista que impacten en el desarrollo:

- Transferencia de tecnología, cuando los conocimientos y la tecnología se pueden trasladar y adaptar a una realidad diferente que impactan en el desarrollo.
- Los sistemas de innovación, sucede cuando las organizaciones y/o individuos se involucran en procesos de información de un contexto social, político, de políticas, economía e institucional que impactan en el desarrollo.

La transferencia de tecnología se puede explicar linealmente como un sistema de empuje o un sistema de jale en un proceso. Sin embargo el sistema de innovación es más aproximado a una interacción entre actores de demanda, de producción, de educación e investigación, de proveeduría e infraestructura.

El término sistemas de innovación se fragua entre 1970 y 1980, dado que en dicha década el crecimiento de la generación del conocimiento y las tecnologías de información permitían modificar positivamente la competitividad de los procesos de producción. Sin embargo, algunos investigadores afirman que los sistemas lineales no sugieren una guía completa para los tomadores de decisiones, barrera que puede ser reducida al generar sistemas de innovación local, regional, organizacional, institucional y nacional. Dichos procesos son muy bien recibidos por las comunidades internacionales neoliberales (Banco Mundial, 2008).

La administración de la innovación se modifica en medida del impacto de los sistemas de innovación en el pensamiento económico (Banco Mundial, 2008):

- La nueva teoría del crecimiento subraya la importancia de los retornos crecientes a la acumulación de conocimiento, basada en la inversión en nuevas tecnologías en capital humano.
- La economía evolutiva e industrial demuestra que esta acumulación es un proceso de aprendizaje que involucra la interacción entre diferentes etapas de la investigación y la innovación y es forjada por la interacción entre organizaciones del mercado fuera de él (como redes y normas sociales o regulaciones).
- La economía institucional subraya la importancia de la innovación organizacional al interior de las firmas y los gobiernos, para el diseño y coordinación de instituciones y procedimientos involucrados en el manejo de interdependencias más complejas, en la medida en que el crecimiento lleva a una mayor especialización de las tareas y de las herramientas productivas.
- La sociología de la innovación subraya el papel de la “confianza” para evitar el crecimiento de los costos de transacción que resulta de una mayor especialización y el papel de la variedad institucional y cultural en el fomento de la creatividad.

Por tanto debe aclararse que la innovación no es sinónimo de invención “la invención culmina en la oferta (creación) de conocimiento, pero la innovación involucra los factores que afectan la demanda y uso de conocimiento en formas novedosas y útiles” (Banco Mundial, 2008).

En conclusión los sistemas de innovación pueden ser definidos como “una red de organizaciones que se focalizan en dar uso social y económico a nuevos productos, nuevos procesos y nuevas formas de organización, conjuntamente con las instituciones y políticas que afectan su comportamiento y desempeño.” (Banco Mundial, 2008). Generando las siguientes enseñanzas que junto con un análisis de fortalezas y debilidades, permiten tomar decisiones de inversión:

- 1) Concentrarse en la innovación antes que en la producción.

- 2) Interacción y aprendizaje del proceso de innovación.
- 3) Enlaces para el acceso al conocimiento del aprendizaje.
- 4) Nuevos actores, nuevos papeles o traslación de sistemas lineales a sistemas de innovación.
- 5) Actitudes y prácticas que determinan la propensión a innovar.
- 6) Interacción de patrones de comportamiento e impulsores de la innovación.
- 7) La coordinación de las políticas para promover procesos de innovación.
- 8) Inclusión de beneficiarios y del lado de la demanda.
- 9) Aprendizaje construcción de capacidad de innovación para la generación de cambio.
- 10) Cambiar para enfrentar el cambio, en la reconfiguración de enlaces o redes.
- 11) Habilidad para enfrentar información “rezagada” o promoción para que fluya la información por medio de:
 - a. Incentivo a la innovación por los usuarios.
 - b. Desarrollo de plataformas de innovación para aprender, compartir, comunicar e innovar.
 - c. Inversión en investigación pública y sistemas de asesoría.

2.2.3.3 *Redes sociales*

Dentro de los sistemas de innovación, la articulación para interrelacionarse está dada por una red social. Un conjunto de factores que llevan al desarrollo de una región no se origina individualmente, siempre está dada por actores sociales. “Una red es una estructura relacional compuesta por actores y vinculaciones dadas en torno a situaciones comunes” (Rendón et. al., 2007) al caracterizar una red social, el análisis cuantitativo y cualitativo se estructura y genera información que permite comprender y predecir el comportamiento de un sistema de innovación, diseñando escenarios, componentes o variables de medición, los actores se pueden identificar en centrales e intermedios con diferentes grados de cercanía e incluso la densidad que para fines de conocimiento son centros que permiten la fluidez de la información.

2.2.3.4 *Políticas públicas*

Hablando de innovación y el impacto regional, los actores políticos no son meramente espectadores, receptores o emisores estáticos para regir o promover la innovación, el actor político es partícipe de la innovación al estar integrado en un sistema o red social del proceso de innovación. Su participación está en la gestión e implementación de políticas públicas. El modelo participativo en la gestión pública por medio del modelo gerencial, desde el punto de vista de la innovación es una prioridad, dado que solamente con la medición de indicadores es posible conocer y prever los escenarios en que una región se desenvuelve y su interacción con otras regiones. Que como lo cita Pipitone (2003), las regiones son centros económicos y de poder donde las redes de cooperación y su legitimidad son claves para el mantenimiento de dicha región en el contexto global de la economía. Siendo la construcción política el factor de poder social de una región y su interacción interna y externa de los sistemas de innovación (Pipitone, 2003).

2.2.3.5 *Factores en la construcción de territorios innovadores*

Un territorio innovador puede tener influencia de varios factores, sin embargo muchas veces la capacidad innovadora del territorio es sobresaliente, por tanto son vectores de sentido opuesto que coexisten en una región (Méndez, 2005).

Méndez (2005) muestra que un territorio debe ser un lugar de bienestar, y en equilibrio con la ecología, y en su identidad como son la cultura, la política y la ética regional en la geografía y la economía, en otras palabras, debe ser funcional, estructural, comportamental y relacional.

Los factores de impulso de un territorio innovador son los actores locales en redes sociales del sistema productivo local, específicamente (Méndez, 2005):

- a) La cuestión de los recursos territoriales específicos.
- b) El protagonismo de los actores locales y su identificación.

Se explica como el territorio como un conjunto de recursos, económicos, humanos, ambientales, institucionales, culturales, etc. identificando a un territorio como un sujeto colectivo que cuenta con un sistema de actores que piensan y actúan en su

nombre, son actores privados o públicos, los primeros son el medio innovador y los segundos los reguladores e impulsores del medio innovador (Méndez, 2005).

Los planteamientos de Méndez (2005) son vitales en la investigación de parques industriales, pues al menos en México los sistemas productivos locales pueden ser un motor que renueve las políticas públicas de promoción económica y desarrollo territorial. Es un reto para la sociedad mexicana el que los actores promuevan redes de cooperación y confianza para la generación de innovación e integración social.

Uno de los retos de esta investigación es asentar criterios que permitan a los legisladores desarrollar nuevas e innovadoras políticas de desarrollo regional, como cita Paunero (2005) “Latinoamérica ha sufrido un sin número de cambios sociales a nivel nacional, para adaptarse a sistemas económicos internacionales”.

También refiere que el crecimiento de las pymes ha limitado a una producción tradicional, clásica y aleatoria ante una tímida legislación, el impulso a la innovación en la región apoya a que el bache tecnológico de las pymes se reduzca en todos los sectores.

América Latina se ha ocupado por muchas décadas en ser fuente de mano de obra y proveedor de recursos para socios comerciales como la Unión Americana, la nueva competencia global implica integrar a la región en el contexto económico global, donde la integración productiva está basada en mecanismos nuevos en materia laboral, financiera, tecnológica, medioambiental, etc. (Paunero Amigo, 2005).

Bajo las ventajas comparativas de Heckscher-Olin una región tiene una ventaja comparativa para la exportación de bienes de producción e importa bienes de capital y tecnología, siendo éste el caso de Latinoamérica (Paunero Amigo, 2005).

2.4 Historia del desarrollo regional

Siguiendo el eje temporal de la historia económica, inicia la generación de las teorías que hacen referencia al desarrollo regional, en las cuales Agatón Lorenzo (2008) cita que uno de los objetivos de estas teorías es “elevar el bienestar social de la población y que permitan el desarrollo de una localidad o de la región” en un recuento bibliográfico de las obras de la escuela alemana de Von Thünen en el año de 1826 y la teoría de localización de Christaller (1929) y Lösch (1940).

En otras palabras, el desarrollo regional comprende un periodo de más de cien años (1826 a 1840) dado que tiene sus inicios dentro del periodo de la revolución industrial y económica y se concreta en el periodo de la guerra y la depresión (1820 a 1945). Generalmente se le conoce al desarrollo regional como una teoría del orden keynesiano “de una alta participación del Estado en la economía nacional, que incentivaría y priorizaría la demanda externa. Que elevara las exportaciones... y a la vez la demanda interna... para así generar el desarrollo de ese país o localidad” (Agatón Lorenzo, 2008).

2.4.1 El desarrollo regional en América

Los casos particulares de las regiones, específicamente aquellos que por la división geográfica continental, requiere de una mención específica en el marco teórico y del desarrollo regional en América, que a su vez encuentra su evolución por medio de varios fenómenos económicos, destacando el de los centros económicos y que por la división política en la que conviven las naciones de la región de América del Norte, delimita un estudio del desarrollo regional en México. A continuación se desenvuelven los estudios que hacen referencia el desarrollo regional visto desde América como continente hasta México como país.

2.4.2 Introducción, el desarrollo de los centros económicos

En el mundo clásico, en lo que se refiere a la Edad Media, la ciudad mercantil es la representante del contexto económico de dicho mundo se puede describir como el vivir colectivo donde la política está relacionada con el arte y dominio de la ciudad, el derecho patrimonial y los conflicto de grupos que fueron creciendo y organizando

dentro de la ciudad fueron fuente para dar paso al surgimiento del mundo renacentista, donde la democracia incipiente es la clave de la liberación para toda actividad, destaquemos la política y la económica, ésta última cada vez más necesitada de relacionarse con el exterior es decir otras ciudades mercantiles (Pipitone, 2003).

La Edad Moderna es en suma la respuesta a los problemas no resueltos tanto por el mundo clásico y el mundo renacentista, donde las relaciones comerciales y los medios de comunicación son la nueva estructura para el desarrollo de su contexto económico y político (Pipitone, 2003).

La complejidad de la globalización es el tránsito de las caídas de las ciudades como centros económicos y políticos que son sustituidas por las naciones e imperios como nuevos centros económicos y políticos, éstos con el tiempo se convertirán en uniones de naciones. La globalización es la consecuencia natural de la caída de los estados en la edad moderna, (Pipitone, 2003).

La forma regional es por tanto el reflejo de la realidad global, donde “un (casi) solo centro ordenador a una realidad con diferentes centros económicos y de poder”, las redes de cooperación y su legitimidad son las claves para su mantenimiento en el contexto global (Pipitone, 2003).

En un recorrido histórico de desde la Edad Media pasando por el Estado nacional hasta la democracia postnacional, se interpreta que la denominación región nace en ésta última, la democracia postnacional.

Los tres espacios de referencia en nuestros días es: ciudades, naciones y regiones. En éste y muchos sentidos la interacción del estado y la economía cambian y se adaptan a las necesidades del entorno. La tecnología juega un papel importante en el cambio de las estructuras económico y políticas y es la regionalización una de las claves para obtener y mantener la competitividad dentro de las relaciones en el contexto mundial (Pipitone, 2003).

2.4.2.1 La región de América del Norte

El Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLC) es la unión económica entre EE. UU. Canadá y México; a comparación de los dos primeros, México no puede considerarse un país desarrollado al inicio del siglo XXI y con una existente convivencia conflictiva entre EE. UU. y México, su relación económica data del año 1890, con una importación de productos del 56% creciente al año 2000 de 73%. La historia revela que entre México y EE. UU. las relaciones aunque cercanas no han sido amigables del todo, sostuvieron una guerra entre 1846 a 1848 ambos países tienen visiones complejas uno del otro, por una parte EE. UU. advierte en México a un socio que le otorga grandes concesiones en el inicio del siglo XX, petróleo, minería y ferrocarriles, mientras México contempla un Estado estadounidense expansionista y socios subordinados. Después de la Revolución Mexicana, el Estado se vuelve protector consumando leyes una nueva constitución en 1917, hasta 1982 en que los problemas de la deuda externa mexicana es incontrolable desde el interior del país. En dicho año inicia el camino al TLC (Ornelas, 1993).

Dentro de las nuevas relaciones comerciales, México se ha beneficiado con un sinnúmero de empresas que se han “mudado” literalmente de otras regiones.

En conclusión el TLC el peso económico en comparación es del 90% del Producto Interno Bruto (PIB) de la región es de un gran peso en la toma de decisiones entre los países integrantes del tratado que impide la libre circulación de trabajo y finanzas que serían de gran apoyo para los México como la economía más débil además de que los temas laborales y los temas ambientales son menos destacados en el TLC. Por tanto, para México y Canadá delegan su nacionalismo económico por una dependencia económica con EE. UU. debido a la geografía regional y el debilitamiento de la soberanía nacional y cultura, cabe destacar que México en los años ochenta, tomó la iniciativa de la firma del TLC hacia EE. UU. debido al poco interés que las naciones europeas notaron en México para realizar acciones similares. En el inicio del segundo milenio, México ha fortalecido su comercio con países asiáticos, europeos y sudamericanos (Ornelas, 1993).

2.4.2.2 *El desarrollo regional en América Latina*

En el desarrollo regional los modelos mentales de América Latina han tenido la finalidad de ser descriptivos y predictivos, es decir lo que es y lo que debe de ser, y su utilidad práctica está en su posibilidad de guiar la acción (Boisier, 2005).

La ingeniería de las intervenciones territoriales se muestra en cuatro puntos (Boisier, 2005):

- a) **Aspectos metodológicos.** El complejo paradigma positivista, analítico y cartesiano, hace imposible una idea mental, los actores subjetivos son tan influyentes que dificultan la generación de una metodología.
- b) **Aspectos epistemológicos.** Apoyada en los conceptos de entorno y de un nuevo interno.
- c) **Aspectos praxeológicos.** Praxeología es la racionalidad de acción, para tal acción se requiere de un modelo y epistemología, por tanto es tan nula como el conocimiento de esta últimas. Sin embargo la historia revela que acciones han sido erróneas y aprender de ellas para mejorar la región, pruebas de acierto y error, experiencia o empirismo.
- d) **Aspectos ideológicos.** Como refiere Boisier (2005) se requiere de una política regional moderna, contemporánea, puede considerarse una matriz funcional informacional con los vectores de política de ordenamiento territorial, la política de descentralización, política del fomento al crecimiento y al desarrollo y técnicas y procedimientos de crecimiento económico.

2.4.2.3 *Política económica local en América Latina*

Los sistemas productivos locales y la especialización presuponen una innovación permanente adaptada a los cambios, es decir sistemas artesanales que se adaptan a nuevas realidades por medio de una condensación de cultura productiva local. El crecimiento económico está basado en desarrollo que se ha interpretado como industrialización y grandes plantas que también se ha confundido con urbanización. Los enclaves productivos endógenos donde el artesano e industrial asumen riesgos de mercado siendo el mercado más importante la venta de sus productos o servicios a empresas corporativas (Paunero Amigo, 2005).

El mismo autor revela cuales son las oportunidades para que la innovación se genere en el nuevo contexto global, con cuatro vertientes:

- a) Especialización local provocando una parte significativa de la producción nacional.
- b) Una división de trabajo entre pymes independientes que cooperan y compiten (funcionamiento orgánico no polarizado).
- c) Trabajadores profesionales, sistemas de información y de formación especializados y compartidos (puesta en común de conocimientos y de saber hacer)
- d) Especialización productiva auto sostenida sobre la base de una gran flexibilidad con retroalimentación para trabajadores y empresas (desarrollo endógeno)

En resumen, Paunero (2005) hace una interpretación de las últimas décadas de vida en Latinoamérica, en 1940 los pueblos pequeños y medianos contaban con 53.3 por ciento de la población urbana y los centros metropolitanos con un 35 por ciento. Desde entonces el crecimiento urbano no ha parado en detrimento de áreas rurales. Afirma que hacia 1980 el sistema urbano de América Latina se desequilibraba.

Hablando de microempresas y sectores informales de la economía, podrían constituir factores de alta competitividad. Sin embargo, se fomenta la explotación infantil, trabajo femenino Los certificados de calidad ISO 9001:2000 e ISO 14001, que se refieren a la práctica empresarial de normas sobre sistemas de la calidad, es decir el modelo para el aseguramiento de la calidad en el diseño, el desarrollo, la producción, la instalación y el servicio posventa. Esta norma determina los requisitos que se plantean cuando es necesario demostrar la capacidad de un proveedor al asumir toda la responsabilidad, desde el diseño hasta el servicio posventa (ISO 9001:2000) y sistema de gestión medioambiental eficaz que se utiliza, para gestionar el delicado equilibrio entre el mantenimiento de la rentabilidad y la reducción del impacto medioambiental (serie 14000), establecidas por la Organización Internacional de Normalización (ISO).

Dichos certificados son solicitados por las empresas para competir en el mercado global y que permiten la exportación de bienes y servicios. De esta manera, el INEGI al medir la cantidad de empresas certificadas en ISO proporciona información de referencia de la cantidad de empresas competitivas establecidas en México las cuales necesariamente, en alguna de las partes de su proceso, requieren de innovación.

Invisible, ausencia de derechos laborales, sindicales y escasa preparación y seguridad. Este fenómeno de las grandes metrópolis, se expande a pequeñas ciudades. La diversidad de dichos negocios, se asocia a la geografía de la región y vocación económica (confección, calzado, fundición, talleres, artesanías, etc.)

La política debe enfocarse en cuatro vértices o formas de intervención y legislación (Paunero Amigo, 2005):

- a) **Entornos diversos.** Específicamente la globalización, la competitividad, el mercado y la innovación.
- b) **La escala empresarial.** En la dinámica organizacional, orientación al cliente y temas de calidad, motivación y teorías de desarrollo organizacional.
- c) **El desarrollo de la gestión.** Que es el reto de las pymes latinoamericanas, control del marketing y finanzas, liderazgo empresarial, conocimiento de la gestión o negocio, fomentar las microempresas formales, regulación de créditos, uso de fondos de gobierno para microempresas, apoyo al desarrollo tecnológico del agro, fondos internacionales y fomento de vivienda y desarrollo urbano.
- d) **Un replanteamiento de la cuestión local.** Las buenas investigaciones deben mostrar buenas expectativas, no maquilladas al desarrollo local como modelo de desarrollo el papel de Latinoamérica es pensar globalmente y actuar localmente y fomentar la innovación apoyado por el empleo.

2.4.3 El desarrollo regional en México

Este punto se incluye dada la importancia del contexto de la historia del desarrollo regional y las diferentes aplicaciones que se han realizado en México a través de políticas y su comportamiento. Recopila una parte de la información de investigadores que han enfocado sus esfuerzos en describir y desarrollar explicaciones y relaciones entre los fenómenos del desarrollo regional y la aplicación en México.

2.4.3.1 Marco histórico de la Región Bajío

A través del contexto histórico económico y político, los pueblos se han tenido que adaptar a la convivencia interna de las comunidades y a aprender a convivir con comunidades vecinas. En un tiempo la región natural denominada “Bajío” en el altiplano mexicano es una de las cinco en que se divide el estado de Guanajuato, México. Alberga a los municipios de Romita, San Francisco del Rincón, Ciudad Manuel Doblado, Cuerámara, Pénjamo, Abasolo, Huanímaro, Pueblo Nuevo, Irapuato, Salamanca, Santa Cruz de Juventino Rosas, Villagrán, Apaseo el Grande, Silao, Guanajuato, Comonfort, Apaseo el Alto, Celaya, Cortazar, Jaral del Progreso, Valle de Santiago y parte del León (Secretaría de Educación Pública, 1993).

En la etapa prehispánica de la región, la influencia cultural, económica y social de la región fue ejercida por los pueblos teotihuacanos, toltecas y chichimecas (Secretaría de Educación Pública, 1993).

En tiempos de la colonia, la primera cultura sometida por los españoles fue el pueblo Chichimeca de 1522 a 1542, en este momento inicia la conquista económica de la región introduciendo la ganadería proveniente de Europa, así como tierras para cultivos también europeos. En 1552 con el descubrimiento de vetas de plata en Guanajuato. Para el siglo XVII ya estaba conformada las villas de Silao, Irapuato, Apaseo y Celaya, ésta última para 1790 estaba constaba de 20 mil habitantes (Secretaría de Educación Pública, 1993).

En la época independentista de la región, la agricultura y la industria naciente determinó la economía, por su gran auge agricultor en cereales, se le denomina a

Guanajuato como el granero de la República, la actividad industrial de la región se remonta a 1871, donde destaca la industria de la transformación artesanal en Celaya y en la manufactura destacaban las fábricas de tejidos de algodón con tres fábricas, en Salvatierra, Molino de Soria y en Celaya además de fábricas de tejidos. En León la talabartería y calzado (Secretaría de Educación Pública, 1993).

Para el siglo XX durante y después de la guerra de revolución, contribuyó en la ideología positivista de esos años el trabajo excesivo a los obreros de 14 a 16 horas, bajos salarios y castigos corporales y durante el periodo revolucionario de 1910 a 1920 se perdieron 200 mil habitantes en la región, aunado a las catástrofes ambientales por inundaciones en Yuriria, Jaral y León. El reparto de tierras fue en extremo lento, solo 12 comunidades se beneficiaron de 1915 a 1920, por lo que la agricultura no se recuperaba en la región sin que se incrementaran los salarios (Secretaría de Educación Pública, 1993).

El ámbito educativo se fortalece en 1944 se constituye la Universidad de Guanajuato, fortaleciendo las áreas de Filosofía y Letras, con un enfoque netamente cultural.

De 1920 a la fecha, Guanajuato ha sido administrado preferentemente con políticas sexenales de los gobiernos postrevolucionarios, donde la actividad primaria es una fuente de ingreso importante para la agricultura y ganadería. Los afluentes hídricos con los que cuenta la región son el río Lerma, La Laja, Temascalío y el río Turbio. Desde mediados del siglo XX la industria textil y petroquímica fueron las actividades secundarias predominante en la región la cual atrajo empresas para instalarse, preferentemente químicas, agrícolas y textiles (Secretaría de Educación Pública, 1993).

La Región Bajío, se ha desarrollado exactamente como cita Ornelas (1993) siendo “un mero concepto subjetivo” donde un territorio no depende del árbitro humano para existir y la misión científica de la geografía, la economía debe enfocarse a conocer los factores que originan dichas regiones. Es un fenómeno de la naturaleza y la vida social. En cambio una región depende del uso que se les da al clima, la vegetación el agua, para el desarrollo de las actividades económicas entre otros, determinan y distinguen una región. Por tanto los investigadores concuerdan en que dependiendo

del fin requerido, se define una región que para fines de planeación delimita una región administrativa. Y en el mismo sentido: “Espacio es el soporte geográfico en el que se desenvuelven las actividades socioeconómicas. Territorio es el conjunto de gestores públicos locales y/o regionales y la sociedad civil” (Alburquerque, 2005)

También de una manera más coloquial Hilhorst (1981) indica “que la región era probablemente una construcción mental más que una realidad objetiva” (Boisier, 2005) y algunos la califican como una región geográfica otros como articulación sistemática de grupos en un espacio de tiempo. Concepto que también describe la historia de la Región Bajío.

En la época postrevolucionaria de la Región Bajío, se empieza a gestar no solo como un espacio físico, también como una conciencia colectiva por vivir en un área dada, las personas desarrollan una concepción en sí mismas, adquieren un sentido de vinculación y pertenencia común, se identifican ellas mismas con los intereses de dicha área y responden a varios símbolos materiales y espirituales que expresan tales intereses y sentido de pertenencia común. Esta coincidencia regional se convirtió en parte significativa de la vida de la población y ha acrecentado el estímulo de conflictos o competencias con otras regiones; y ha llegado a construir una filosofía y un movimiento social (Gómez)

2.4.3.2 La política regional mexicana postrevolucionaria que ha influido en la región Bajío

La República Mexicana es un territorio heterogéneo, en donde la política se ha centrado en “mitigar los problemas ocasionados por el desarrollo desigual de las regiones, provocados, al menos en parte, por el mismo proceso económico” citado por Ornelas (1993) de Janeti Díaz, es decir; se promueve la inversión privada para mejorar regiones y la intervención del gobierno en infraestructura y megaproyectos de tipo productivo.

Si se realiza un resumen de la política regional de México, se encuentra con el paso de los años en el siglo XX se han hecho varios esfuerzos de modernización, algunos con éxito que se refieren a las cuencas hidrológicas e industrialización, pero a la vez

se ha generado una gran polarización de la economía y por tanto de la sociedad (Ornelas, 1993).

La región centro-norte de México

La región centro-norte está compuesta por los estados de Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro, San Luis Potosí y Zacatecas.

Las acciones pioneras entre 1915 a 1940

De 1915 a 1940 surgen las acciones pioneras y el marco legal fundamental que conforman los antecedentes de las futuras políticas urbano-regionales del estado mexicano. La Ley de Reforma Agraria de 1915 como principal instrumento de colonización en el país de un gobierno posrevolucionario. De 1923 a 1940 se establecen 153 colonias agricultoras en Chihuahua, Torreón y Coahuila principalmente (Garza, 1989). Se establecen los primeros dos marcos jurídicos: federal y local.

La política regional en México de 1940 a 1970

Fueron tres décadas de industrialización sustituyendo importaciones buscando incrementar el PIB concentrando recursos de capital para estimular el ahorro privado utilizando inversión pública.

Para promover la industrialización, se requirió sustituir importaciones protegiendo la actividad industrial nacional por medio de (Ornelas, 1993):

- a) Control de precios; estabilidad en tasa de cambio, elevados impuestos, prohibiciones y permisos de importación.
- b) Promoción de actividades empresariales creando regímenes fiscales especiales.
- c) Inversión directa del gobierno en sectores definidos como estratégicos.

La agricultura debería de proporcionar los recursos para la industrialización, es decir, mucho recurso se orientó a regiones agrícolas con recursos naturales (hidráulicos). El bajo nivel de ingreso limitó el desarrollo del mercado interno, por lo que los productos se exportaban, por lo que los recursos obtenidos se transfirieron al

desarrollo no del campo sino de zonas urbanas con actividades industriales y de servicios (Ornelas, 1993).

En la política regional, se ha mantenido el desarrollo de cuencas hidrológicas y solo ha sido exitosas en los lugares donde las relaciones capitalistas de producción desconcentrando la actividad económica, distribuyendo la riqueza y la redistribuyendo en la población (Ornelas, 1993).

A partir de los años treinta, el país logró reconstruir el aparato productivo devastado por la revolución de 1910, se establece un grupo político en el poder, existe una estrategia económica de crecimiento industrial sustituyendo importaciones de bienes de consumo e intermedios y se fomenta el crecimiento del agro. La piedra angular es la infraestructura para industrializar el agro (Garza, 1989).

Las leyes estatales de exención fiscal para la industria de 1940. La ley de industrias nuevas y necesarias promulgada en 1941 y 1955 exenta fiscalmente a empresas nuevas y necesarias para el desarrollo. La creación del fondo de garantía y fomento a la pequeña y mediana industria de 1953. Parque y ciudades industriales, pretende contribuir a la descentralización industrial y la disminución de las desigualdades regionales (Garza, 1989).

Entre 1940 a 1970 se formaron grandes desequilibrios regionales de 1934 a 1940; en el sexenio de Lázaro Cárdenas inicia la reforma agraria y la participación del Estado en la economía, creándose aparatos económicos del estado iniciando una planeación macro. Se reinstalan vías férreas, México crecería como influencia de la Segunda Guerra Mundial, que se manifestó en infraestructura, se impusieron medidas proteccionistas para impulsar la industria nacional (Hiernaux, 1989).

Desarrollo regional de 1940 a 1960

Desde los años 40, se crean las comisiones de las cuencas hidrológicas que estaban centralizadas en la federación, enfocadas a la creación de carreteras, fuentes de energía, sistemas de riego y comunicación, y materiales necesarios para impulsar la fuerza de trabajo y capital (Ornelas, 1993).

El Programa de Cuencas Hidrológicas creado por Miguel Alemán en 1947 cuya finalidad fue corregir las deformaciones ocasionadas por las fuerzas del mercado, cuya acción espontánea tiende a “concentrar el crecimiento económico de unas pocas regiones, dejando que el resto se atrase” (Ornelas, 1993).

Pablo Gómez refiere que una región manufacturera productiva requiere de servicios, como son recursos humanos especializados, servicios de salud, educación e infraestructura, medios de comunicación, recursos financiero todo ello conforma un ambiente propicio para garantizar el desarrollo de las empresas y por supuesto un ambiente político y administrativo público y privado que controla la extensión de la tierra y los recursos. En los años cuarenta el desarrollo regional estaba en un segundo plano de importancia, la primicia era acumular capital y permitir la industrialización. La Ley de la Reforma Agraria de 1915 a 1970 tenía la finalidad de frenar o decrecer la migración rural-urbana sin embargo este objetivo no se cumplió dado que la Reforma Agraria ayudó en realidad a detener la migración a las regiones rurales (Gómez).

En 1942 se creó la Comisión Federal de Planeación Económica y la de Fomento Industrial en 1944. Entre 1946 a 1952 se creó la Comisión Nacional de Inversiones con un énfasis de desarrollo global, hablando de pobreza, marginación, analfabetismo etc. podríamos decir que el desarrollo regional se creó en 1947 con se creó el primer proyecto de fondo económico con una visión de homogeneidad de recursos naturales, humanos y técnicos para planificar los recursos hidráulicos para el desarrollo integral de la región, su fruto fue la formación ejecutiva de cuencas hidrológicas. Dichos programas no cumplieron su objetivo al no generar áreas urbanas e industriales aunque hayan propiciado la distribución de energía eléctrica, represas y distritos de riego (Gómez).

Al parecer los problemas que no se abordaron para lograr la industrialización es adoptar modelos de desarrollo de países industrializados, sin tomar en cuenta las condiciones socioeconómicas de nuestro país. Como las cuencas del Tennessee *Valley Authority* y los Alemanismos, de 1966 a 1970 dentro de los planes de desarrollo económico y social, estableció líneas de acción para el sector público y

estímulos a la iniciativa privada. Sin embargo no se puede considerar este modelo como desarrollo regional quizá solamente el desarrollo de las cuencas hidrológicas (Gómez).

Entre 1940 a 1952 se promulgó la Ley de Transformación en 1941, en 1945 la Ley del Fomento a la Industria de Transformación, se elevó el nivel arancelario y se manejaron licencias de importación. El Departamento de Investigaciones Industriales del Banco de México impulsó numerosas iniciativas para el desarrollo manufacturero (Gómez).

El mismo Banxico impulsó una serie de estudios de desarrollo regional con una serie de iniciativas de exención fiscal estatal para la industria, leyes para industrias nuevas y necesarias, programas nacionales fronterizos y programas de parques y ciudades industriales. Este último, los programas de parques y ciudades industriales son pauta también para la investigación de los parques tecnológicos (Gómez).

La política regional en México de 1960 a 1988

Entre 1960 a 1980 la política regional mexicana el discurso político surte efectos en la inversión federal e influyen en la configuración regional. El discurso se centra en definir los aparatos gubernamentales para apoyar la industria privada en infraestructura y energéticos que beneficien al colectivo que sin importar las razones, los particulares no emprenden. Se plantea que la aceleración industrial reducirá la pobreza, esta es la razón por la cual el estado interviene en la industria. Se plantea que el gobierno es el rector que disminuiría las desigualdades (Pírez, 1983).

La formulación territorial aparece relacionando la territorialidad con una función también del Estado ampliando el desarrollo a todo el país como base del crecimiento, esto en 1959 por López Mateos. Se destaca que la dependencia industrial, la concentración de la riqueza y el rezago de atención a satisfacer las necesidades de la población y que no llevará a la disminución de las desigualdades. Se reconoce que la riqueza se ha acumulado en pequeñas regiones o grupos, regenerando la antigua aristocracia, el gigantismo urbano en función de la miseria rural, un sistema económico que no absorbe las necesidades de empleo y que es una apariencia de desarrollo (Pírez, 1983).

Se reconoce que el desarrollo se ha generado por los hombres de campo que ha disminuido su participación en la economía y por tanto la deuda adquirida por el campo se ha vuelto impagable. Es un reconocimiento de cambio de política hacia orientarse al desarrollo de las pequeñas y medianas empresas, aún sin tomar en cuenta la productividad de los sectores industriales que no es completamente el mejor. El beneficio del desarrollo debe llegar a todas las regiones sin comprometer la concentración que se confunda con colonización que frustra las vocaciones regionales humanas y el despilfarro de recursos naturales (Pírez, 1983).

Nuevamente se remarca que el Estado es el gestor de la vida económica del país, casi como si el Estado tuviese el poder de eliminar la pobreza con un decreto presidencial. Al agotarse el desarrollo del agro (al menos con el modelo de 1940) se da prioridad al desarrollo de la industria enfatizando tres sectores productivos estratégicos; alimentos, energéticos y bienes de capital con fundamento en la industria petrolera, con la participación obvia de la reforma política, administrativa, fiscal, económica y social. Los polos se orientan a desarrollar los puertos, dado que la tendencia hacia los sectores internos, teóricamente aumentarían las exportaciones y por tanto los puertos son estratégicos (Pírez, 1983).

En 1971 se aplica el programa para la promoción de conjuntos, parques, ciudades industriales y centros comerciales SOP-NAFINSA para descentralizar la industria y reducir las desigualdades regionales. Decretos de descentralización industrial de 1971 a 1972 promoviendo incentivos fiscales, dividiendo el país en tres zonas. Creación de las áreas industriales de Lerma, Toluca, Cuernavaca, Jiutepec, Cuatlancingo, Puebla, Cholula, Tlaquepaque, Zapopan y Querétaro. El resto del país con estímulos del 60% al 100% de importación de maquinaria, timbre, impuesto sobre ganancia de enajenación de inmuebles e impuestos mercantiles. Entre 1971 a 1975 se instalan los Comités Promotores del Desarrollo Socioeconómico de los estados de la República COPRODES; la Ley General de Población de 1973, en 1974 se crea el consejo nacional de población, la Comisión Nacional de Desarrollo Regional en enero de 1975 y la Ley General de Asentamientos Urbanos de 1976 (Garza, 1989).

Daniel Hiernaux por medio de observaciones acerca de la crisis económica indica que los principales factores que han influido son el bajo índice del producto interno, inflación creciente, devaluaciones, balanza comercial negativa.

Entre 1970 a 1976 se realizaron las primeras medida que tuvieran como objetivo la retribución económica, social y territorial puesto que ya se advertía la gran separación entre ricos y pobres que dificultan la armonía del desarrollo y es un factor que genera polos de desarrollo. Sin embargo se dejó proliferar la industria competitiva y eficiente, subsidiando y manteniendo precios bajos en productos básicos (Hiernaux, 1989).

Desarrollo regional de 1960 a 1988

Pedro Pérez (1983) realiza un estudio de la influencia del Estado en la configuración territorial entre 1960 a 1980, donde la configuración es un proceso en el cual la población y las actividades actualizan el territorio de una sociedad y que es determinado por la legalidad que rigen las dinámicas de la población y sus actividades. Dicho proceso se compone de subprocesos que dependiendo de sus agentes, son procesos privados o estatales.

Pérez (1983) distingue los procesos estatales en cuatro niveles donde una región se constituye los mismos niveles de significación:

- a) Sistema o modo de producción, con enfoque capitalista.
- b) Estructura es el tipo de capitalismo o nivel de desarrollo o subdesarrollo capitalista.
- c) Modelo es el ámbito económico en que se da la acumulación de riqueza y la división de trabajo por el cual es sostenido, modelo primario exportador o modelo sustitutivo de importaciones.
- d) Modalidad es una diferenciación dentro del modelo por la cual una tendencia dominante es la que sostiene el modelo, sustitución de importaciones con predominio en la producción de bienes de consumo final, duradero o no, o de bienes de producción.

Un sistema de modo de producción capitalista posee un conjunto de atributos que significan condiciones de la ocupación territorial, entre ellas la urbanización como proceso social global y la aglomeración urbana. La emergencia de desigualdades en el desarrollo de las fuerzas productivas a nivel territorial y la subordinación del campo a la ciudad (Pírez, 1983).

Un capitalismo dependiente puede estar ligado a la persistencia de formas productivas no capitalistas que generan desigualdad en el nivel territorial vinculadas no solo con desarrollo de las fuerzas productivas sino con las relaciones de la producción (Pírez, 1983).

De 1970 a 1986 el desarrollo regional se centralizó en el gobierno federal con un enorme gasto público, confundiéndose con una política de descentralización, hasta que en 1982 se concreta una política de planeación del desarrollo de centros de población nacional, estatal y municipal (Ornelas, 1993).

Para 1977 había 230 ciudades con 31.2 millones de habitantes y un PIB en el sector agropecuario menor al 10% (Garza, 1989).

Entre 1976 a 1982 se consolida la visión urbana del Estado Mexicano, este sexenio estuvo inmerso en una enorme crisis económica y una falta de legitimidad política, se pretendía administrar el gobierno con eficacia, eficiencia y congruencia concediendo autonomía a algunas secretarías. Las deficiencias económicas de gobierno se notaron en que el PIB estaba unido a la explotación petrolera, y una balanza de pagos influida también por el petróleo (Hiernaux, 1989).

Una inflación creciente por la demanda de bienes y servicios de consumo y bienes de capital en la industria que no encontraba insumos suficientes. Las importaciones se incrementaron, los salarios se congelaron, baja capacitación para el trabajo y falta de capacidad de transporte (Hiernaux, 1989).

Se incrementaron los impuestos y la demanda de petróleo bajo como medida proteccionista de los países consumidores como EE. UU. al mismo tiempo la acumulación de deuda externa impagable por baja producción de petróleo al igual que la fuga de capitales, aceleraron la devaluación monetaria (Hiernaux, 1989).

Daniel Hiernaux en su cronología analítica del Estado Mexicano relata que de 1982 a 1988 hay una nueva estrategia de estado dado que el 5 de enero de 1983 se instaura la Ley de Planeación bajo el concepto de “Sistema Nacional de Planeación Democrática”, la política que impera hasta nuestros días del PND, podría decirse que parece más a una recopilación de declaraciones de intención emitidas por sexenios anteriores.

De 1960 a 1980 las modalidades del desarrollo y configuración territorial en México se pueden describir como un periodo de capitalismo dependiente de la industria sustitutiva de importaciones predominantemente de bienes de consumo duradero. En 1940 se consolida la política, economía y se institucionaliza el proceso de la revolución, gestionada por el estado y en 1954 se comanda por grupos industriales nacionales y por la burocracia política. El dinamismo de la economía fue subordinado al crecimiento del sector urbano-industrial (Pérez, 1983).

En conclusión se puede decir que han existido tres momentos importantes territorialmente:

- a) Expansión del crecimiento en lo sectorial y territorial y la atenuación de las desigualdades.
- b) Fortalecimiento del proceso de crecimiento.
- c) Introducción de una estrategia global integrando lo territorial, siendo el Estado el promotor y administrador del territorio y su ocupación.

Existieron ciertos desfases como el político-institucional, económico y social con los cambios de modo. Solo hasta 1970 se inicia a hablar de una regionalización y su problemática en lo regional, territorio y sociedad. La única coincidencia es la reducción de desigualdades (Pérez, 1983).

Objetivamente no hay coherencia en lo que se persigue, eficiencia industrial, mayor empleo, descentralización y desarrollo regional.

En el caso de la Ciudad de México se persigue conseguir empleo para la sobrecarga de habitantes, es difícil no ampliar el territorio y fomentar la descentralización industrial. Aunado con la baja del bienestar social se complican los resultados.

Neoliberalismo en México

A manera de resumen Ornelas muestra a grandes rasgos la estatización del poder en México después de la Revolución Mexicana, bajo lo que se puede describir como una supuesta democracia controlada por el Estado que definió los símbolos patrios, la monopolización de los partidos políticos, el control de las tierras y sindicatos bajo argumentos de institucionalización. El logro más grande de esta gestión institucional es la creación de infraestructura entre 1940 y 1970 favoreciendo el incremento del PIB que favoreció la modernización y urbanización del país, pero solamente en regiones donde el capitalismo se desarrollaba intensamente pero dejando de lado y atrasando regiones importantes del país (Ornelas, 1994).

El endeudamiento que México adquirió para tratar de convertirse en una potencia económica petrolera, estrategia fallida al monopolizar la producción y el consumo las potencias económicas internacionales. Todas estas estrategias han llevado a México a la dependencia del dólar en el sistema económico mexicano, y la fuga de capitales al promoverse una economía con una débil sustentabilidad, productividad y proyección a futuro (Ornelas, 1994).

El supuesto neoliberalismo que sufre México con políticas que desean liberar el control del Estado de la actividad comercial y económica con el fin de alcanzar el pleno empleo, pero solamente para emplear a la población en ciertas actividades industriales seleccionadas y no inherentes a potencializar regiones, también ha afectado a las gestiones de control que son exclusivas del gobierno para mantener un liderazgo social, como son educación, salud, independencia alimentaria, seguridad entre otros que aseguran el desarrollo humano de la población (Ornelas, 1994).

De 1988 a 1994 se reforzó la política neoliberal en la nación mexicana, el enfoque a la exportación y liberalización de las importaciones es el motor al que se le atribuye el crecimiento económico, con una creciente inversión extranjera en todos los sectores. El máximo cumplimiento se concreta en el Plan Global de Desarrollo (Ornelas, 1994).

México ha utilizado la ventaja comparativa de la fuerza de trabajo y la vecindad con el mayor mercado consumidor del mundo. La estrategia es la descentralización y re-despegue industrial (Ornelas, 1994).

El problema la polarización de la riqueza como lo cita Ornelas es que mientras en la frontera norte el capitalismo avanza beneficiando a las regiones, en el centro y en el sur la marginación es extrema; en datos recientes, una de las tareas de esta investigación es realizar una monografía con los datos actualizados del Consejo Nacional de Población (CONAPO) y del Instituto de Estadística y Geografía (INEGI) para conocer el nuevo mapa de marginación en México y conocer realmente de qué tipo de economía hay en las regiones, especialmente de la Zona Centro-Norte que es del interés a investigar.

La modalidad neoliberal en la ocupación del territorio mexicano se puede resumir en los siguientes rasgos de política neoliberal (Ornelas, 1994):

- a) Reducción de participación gubernamental en el proceso económico en general y regulación del suelo y explotación de recursos naturales por capital privado.
- b) Intervención del sector privado en el abasto de medios de consumo colectivo, por tanto una creciente marginación en los grupos de bajos ingresos.
- c) Fortalecimiento de colonización urbana por parte de extranjeros sobretodo en la frontera norte y zonas turísticas.
- d) Una nueva división del trabajo acomodada a las necesidades internacionales y no nacionales que ha significado marginación regional en el país.

En otras palabras, hay una política de neo-liberalización en México, es decir los controles que la planeación debería llevar no existen y está provocando marginación y polarización en las clases sociales de México (Ornelas, 1994)..

En conclusión el neoliberalismo como se ha aplicado en diferentes periodos de la vida económica de México, poco o nada ha potencializado el desarrollo regional.

La regionalización en México

La regionalización como cualquier idea de delimitación territorial es solo una abstracción de un área ocupada para desarrollar actividades económicas. Como lo cita Boisier:

“Los <<modelos reales>> de desarrollo regional, o territorial en un sentido más amplio, se han construido sobre la base de tres procesos: 1) la regionalización de los países; 2) la descentralización de los sistemas decisionales públicos y privados (y de las instituciones correspondientes) en ámbitos territoriales, y 3) el desarrollo mismo de las regiones, supuestamente descentralizado por definición.” (Boisier, 2005).

Puede existir una región donde sus integrantes estén polarizados o determinados por su función, también llamada nodal que se puede describir como un conjunto heterogéneo donde las diferentes partes se complementan y mantienen entre ellas un polo dominante manteniendo intercambios con regiones adyacentes (Ornelas, 1993).

La descentralización que se asocia a la regionalización estriba en cinco puntos; la concepción de una región entre países federales y unitarios, las trabas culturales, la globalización y el temor al desorden fiscal. Y no hay una herramienta única y confiable para medir la regionalización (Boisier, 2005).

No hay conocimiento real del concepto de regionalización por lo que no se puede establecer un modelo mental del desarrollo regional como respaldo para una acción eficaz y se incrementa la incertidumbre ante la revolución científica y la tecnología (Boisier, 2005).

En general, el desarrollo económico local requiere de un análisis o definir el contexto inicial de trabajo, a manera de planeación estratégica para lograr metas y objetivos y sobretodo definir líneas de acción que favorezcan la competitividad de las economías locales. “Un proceso de crecimiento y cambio estructural de la economía de una ciudad, comarca o región, con al menos tres dimensiones; económica, sociocultural y política administrativa” (Vázquez Barquero, 2005).

Plan Nacional de Desarrollo (PND)

El primer PND se desarrolla para el sexenio de 1983 a 1988, la idea surge en 1982 cuando se destaca que la crisis de ese año no fue financiera sino estructural en el sistema económico. Las corrientes keynesianas (donde existe una amplia intervención del Estado) son abandonadas y se adoptan las tendencias neoliberales, tratando de liberar los precios. El nuevo motor del desarrollo se fundamentó en la venta de empresas paraestatales. Desde 1988 se conforma el Tratado de Libre Comercio (TLC). Actualmente las bolsas de valores son los negocios más lucrativos del mundo junto con el neoliberalismo que cuenta con la fuerza de trabajo más barata del mundo (Ornelas, 1993).

La historia del surgimiento del PND inicia con la firman convenios únicos de coordinación el 6 de diciembre de 1976 para coordinar acciones entre los gobernadores y el Presidente de la República, subsecuentemente se establece la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas (SAHOP) el 29 de diciembre de 1976, la Comisión Nacional de Desarrollo Urbano del 16 de junio de 1977 como un colaborador, instrumento y coordinador de los organismos relacionados con lo urbano-regional, poco después se firma el Plan Nacional de Desarrollo Urbano del 12 de mayo de 1978, los Planes regionales, estatales, municipales y de ordenación territorial de zonas conurbadas entre 1979 y 1980, el Plan Nacional de Desarrollo Industrial de 1979 a 1982 y generándose el Plan Global de Desarrollo de 1982 a 1982, formalmente en 1983 nace el PND de 1983 a 1988 y siete programas más que se refieren a la problemática urbano-regional (Garza, 1989).

Entre sus objetivos se encontraban el fortalecer las instituciones democráticas, vencer la crisis, recuperar la capacidad de crecimiento, iniciar cambios cualitativos en la estructura económica, política y social (Garza, 1989).

Para el PND de 1989-1994 se institucionaliza el neoliberalismo por medio de la modernización con los puntos que describe Ornelas (1993):

- a) La producción industrial enfocada al mercado externo.

- b) Inversión de capitales extranjeros y nacionales en industrias para lugares óptimos por su disponibilidad de recursos.
- c) Se busca reorganizar y reorientación de los factores geográficos y regionales.
- d) Reordenando a la industria.
- e) Desregulación que aliente la inversión y equilibre las finanzas gubernamentales.
- f) Formación de bloques regionales.
- g) Fomentar corredores industriales.
- h) Explotación adecuada de los recursos naturales.
- i) Impulso del turismo como motor del desarrollo económico.
- j) Consolidación del crecimiento y desarrollo regional y urbano.

Actualmente el PND respectivo al sexenio en curso es el regidor de las decisiones políticas en lo que a economía se refiere, sin embargo su claridad no es transparente por carecer de indicadores y continuidad de las políticas establecidas en el mismo por lo que no se muestra un análisis de dicho PND.

2.4.3.3 Comportamiento económico de las políticas regionales

Las políticas nacionales y regionales, han conducido a un sinnúmero de reacciones, algunas positivas y otras negativas, en lo social, económico y cultural. Por lo que se refiere a lo económico, se citan los efectos más representativos de dichas políticas.

Los polos de desarrollo en la economía de México

Un polo de desarrollo es una zona geográfica relativamente reducida en las que se estimula la localización de actividades industriales para que impulsen la actividad económica en un área geográfica de mayor amplitud. También se denominan polos de crecimiento o polos de promoción industrial (Gómez, La teoría de los polos de desarrollo).

La teoría que generaría externalidades positivas en un polo de desarrollo según las investigaciones de Pablo Gómez hacen notar que la experiencia de un empresario innovador, no solo colaborará en la actividad económica, también colabora en la

formación geográfica del entorno en que se desarrolla. La teoría de un polo de desarrollo está centralizada en las teorías del desarrollo económico regional en la cual, por medio de la centralización geográfica de la actividad económica, se puede generar geometrías concéntricas a manera de difundir la intensidad de las actividades económicas seleccionando las actividades sectoriales y regionales propulsoras y algo muy destacable que es crear no solo empresas, también empresario fomentando innovaciones y progreso tecnológico (Gómez, La teoría de los polos de desarrollo).

Dentro de las regiones por tanto se han creado polos de desarrollo a través de la actividad económica, sin embargo uno de sus efectos negativos es la generación de regiones asimétricas, en lo que respecta a la actividad económica (Gómez, La teoría de los polos de desarrollo).

Los PCyT surgen a partir de polos de desarrollo, como se describe más adelante en esta investigación, por lo tanto los problemas de la teoría de polos de desarrollo, son permeables a los PCyT, el más representativo es el que se refiere a los enclaves económicos; el cual se puede definir en que es una diferencia empresarial entre sectores económicos y/o culturales generada de manera natural o por iniciativas sociales, gubernamentales o de cualquier tipo con el fin de establecer una cooperación entre gobierno y empresas. La consecuencia económica de un enclave puede ser más o menos próspera con respecto a los otros sectores económicos que lo rodean, y por lo tanto el impacto puede ser benéfico o perjudicial (Gómez, La teoría de los polos de desarrollo).

En economías subdesarrolladas, se asocia a los enclaves económicos con regiones donde el nivel de inversión extranjera es muy elevado, donde en consecuencia se polariza el desarrollo y se crean desigualdades económicas, sociales y culturales.

Por tanto si los PCyT son consecuencia de un polo de desarrollo, es imprescindible que entre sus funciones, pueda actuar como un regulador de desigualdades generadas por los enclaves, dado que cada paso que se ha dado en lo que respecta a la industrialización ha destacado la incapacidad de controlar el destino encadenando a las regiones a la marca del subdesarrollo (Hiernaux, 1989).

Una manera de reconocer un polo de desarrollo como enclave es buscando las respuestas a las preguntas que refiere Gómez (La teoría de los polos de desarrollo):

- a) ¿Cómo identificar la naturaleza del proceso de polarización que ocurre en el espacio geográfico?
- b) ¿Cómo explicar este proceso? ¿Cómo debe ser la información y la dispersión de los polos en el espacio geográfico, además de las características estructurales de los polos en el espacio y la difusión de los impulsos del desarrollo entre éstos?
- c) ¿Cuáles son los criterios para la distribución óptima de las actividades socioeconómicas, culturales y políticas entre los polos geográficos? ¿cómo se ajusta la red de polos a través del tiempo?
- d) ¿Cómo controlar la dirección de los cambios en la red de polos?

Es importante destacar que como cita Gómez, el desarrollo regional resulta ser un objetivo mucho más ambicioso que la aplicación de teorías instrumentales para el desarrollo: es decir, ni los polos de desarrollo, ni la teoría de localización, ni el mercado, ni la planeación, son objetivos ni pueden inspirar un modelo de desarrollo de interés nacional.

En México, se puede reconocer la polarización de la economía basado en la infraestructura pues se reconocen algunos de los siguientes factores (Gómez, La teoría de los polos de desarrollo):

- a) El financiamiento de los polos ha sido obtenido por bancos y no por el financiamiento con capital nacional.
- b) Las inversiones siempre han sido muy altas.
- c) Los proyectos no están inscritos en planes de desarrollo sectorial o regional contribuyendo a la desarticulación de la estructura productiva de las zonas en que se localizan.
- d) Provocan movimientos de población intensos y desordenados, saturando la capacidad de los servicios como vivienda, agua, escuela, etc.
- e) La participación de dichas regiones es relativa y no significativa.

- f) La dinámica económica solo se manifiesta geográficamente donde está el centro económico.
- g) Los planes obedecen más a prioridades nacionales que a las regionales.

Cada uno de los incisos se explica por la no planeación regional, históricamente el cambio de planteamientos de desarrollo ha sido lento desde su primer planteamiento en 1915, cambiando significativamente hasta 1970 la prioridad fue beneficiar a las comunidades indígenas y cuencas hidrológicas, después del mismo año se ha centrado en el desarrollo regional de sectores urbanos, sin embargo no se ha podido controlar la polarización de los trastornos sociales y problemas financieros y económicos que han generado desempleo y subempleo masivamente creando a la vez polos políticos e ideológicos (Gómez, La teoría de los polos de desarrollo).

La utopía es tener una política regional con varias características, con objetivos claros y específicos donde las acciones de gobierno puedan ser juzgadas sobre una razón con fines positivos.

Desarrollo y desigualdades regionales

A lo largo del tiempo el desarrollo económico regional se ha incorporado a la política económica interna como un supuesto que atenúa los desequilibrios territoriales a partir de la deslocalización de las inversiones (Delgadillo et. al., 2001).

Sin embargo el desarrollo regional se subordina a las políticas sectoriales, Delgadillo (2001), con los instrumentos macroeconómicos conocidos como:

- a) Industria.
- b) Turismo.
- c) Petróleo.
- d) Finanzas.
- e) Comercio.
- f) Agricultura.
- g) Etc.

Estos indicadores, lejos de compensar los desequilibrios del territorio conforme a los recursos con los que cuenta la región, incrementan los rezagos y concentran la

riqueza en términos de espacio por tanto se explica la denominación de regiones ricas y pobres.

Algunos de los modelos y formas equivocadas de gestión del desarrollo propuestas por el estado sugieren que se cometieron algunos errores que se citan a continuación (Delgadillo et. al., 2001):

- a) La discontinuidad temporal y territorial de los planes de desarrollo, los planes sexenales solo privilegiaron ciertos sectores.
- b) El centralismo y toma de decisiones verticales que eliminaban regiones o se proponía el desarrollo de regiones de interés para los participantes.
- c) El predominio de planes y programas meramente normativos de control y evaluación.
- d) Durante las recesiones y crisis económicas muchos planes son inviables.
- e) Los planes y sus recursos se tornan asistenciales y clientelares.

La orientación es siempre macroeconómica, dejando de lado que el desarrollo tome en cuenta la naturaleza de la región y su vocación económica (Delgadillo et. al., 2001).

Sin embargo ninguna política ha ayudado a resolver los problemas de marginación y pobreza y regiones con un desarrollo de primer mundo, que ha sido catalogado como uno de los programas de distribución social y espacial del ingreso de los peores del mundo (Delgadillo et. al., 2001).

En conclusión se debe regionalizar económica y socialmente los beneficios de la globalización (Delgadillo et. al., 2001).

La dinámica del empleo y la ocupación ha estado dada por la inversión pública en regiones y su consecuente arrastre de la inversión privada, inversión extranjera que definen, configuran y cambian las vocaciones económicas regionales, por tanto su especialización productiva solo con el fin de incrementar la el PIB nacional. Los efectos secundarios de dichas políticas es la influencia en la migración interna y externa, desequilibrios sociales, espaciales, disminución de la contribución de la

riqueza de la región, educación, salud y alimentación e índices de marginación (Delgadillo et. al., 2001).

Uno de los principales problemas es que se ha tratado de liberalizar el mercado regional si no se tienen resueltos los problemas estructurales del atraso en las regiones históricas de México.

Los indicadores tienen una oportunidad de mostrar no solo el desarrollo económico macro de una nación, también de llevar en su categoría las mejoras regionales (Delgadillo et. al., 2001).

En el corto plazo es difícil que se revierta el efecto negativo de las desigualdades económicas entre regiones, al contrario, se espera que aumente la desigualdad si sigue imperando que la mano de obra calificada es la que determina la inversión nacional o extranjera. Por lo que se puede prever que la migración aumente en los próximos años y se incremente la polarización de regiones (Delgadillo et. al., 2001).

Los problemas en que deben trasladarse los objetivos son en la formulación de políticas hacia un nivel regional-local en cuestión de empleo, salario y bienestar, desarrollo sustentable y disminución de la creciente pobreza. Además del crecimiento económico las gestiones deben contemplar, (Delgadillo et. al., 2001):

- a) La valoración del papel del Estado en el desarrollo regional y nacional por parte del Estado.
- b) Adopción y aplicación de mecanismos de gestión territorial descentralizada en diferentes escalas espaciales (nacional, regional, urbana, local, etc.).
- c) Autonomía regional.
- d) Atacar las causas del desarrollo.
- e) Generar la capacidad regional de que el excedente económico se reinvierta en la región y generar sustentabilidad a largo plazo.
- f) Incluir a la sociedad en la participación de decisiones y repartición de los recursos en la región.
- g) Concientización y movilización social en la protección del medio ambiente, manejo racional y sustentable de los recursos naturales de la región.

El desarrollo regional se debería orientar en cinco conceptos importantes (Delgadillo, et al., 2001):

- a) La forma y mecanismos en que se integrarán las regiones históricamente excluidas.
- b) Reactivar la economía sustentablemente generando empleos, redistribución del ingreso, para mejorar la calidad de vida y las condiciones de vida disminuyendo la desigualdad y social.
- c) Retomar el desarrollo local antes que el global.
- d) Autonomía regional, convivencia entre gestores locales en uso de espacio, usufructo de los recursos, respeto a los valores regionales e identidad cultural.
- e) Inclusión de los actores locales en las decisiones nacionales de regionalización, eliminando los conflictos políticos entre la federación-región, federal-local y regional-local.

Como advertencia, la apertura total a la globalización generará una fractura social y territorial generando monopolios que implícitamente requiere un cambio político general (Delgadillo, et al., 2001).

Política de desarrollo local

La política regional no queda fuera es una función determinada por el agente gubernamental y su acción es la que permite alcanzar objetivos previamente establecidos, ésta tiene tres fundamentos, (Ornelas, 1993);

- a) El aparato gubernamental.
- b) La selección de instrumentos y la definición de las formas de actuar.
- c) La definición de metas y objetivos.

En lugares poco desarrollados, el enfoque es transformar la estructura productiva regional y la distribución de ingresos, llamado desarrollo regional con un enfoque al desarrollo nacional. Es un proceso a largo plazo con el objetivo de mejorar la distribución de ingreso y elevar el nivel de vida de la población. Por tanto la justicia distributiva y el crecimiento económico son objetivos (Ornelas, 1993).

En esencia, las políticas de desarrollo económico local deberían incidir en la cooperación inter-empresarial fomentando nuevas actividades productivas y empresariales desde el desarrollo endógeno y sustentable en el territorio (Alburquerque, 2005).

El plan de acción que requiere el desarrollo local se refiere a los objetivos, estrategias políticas y aplicación (Vázquez Barquero, 2005) citando sus cinco puntos a continuación:

- a) La estrategia del desarrollo local.
- b) Acciones para el desarrollo local.
- c) Organización del desarrollo local.
- d) Diversidad de territorios y sectores estratégicos.
- e) Descentralización y desarrollo local.

Las estrategias son particulares de la región en función de la productividad, competitividad, equidad y ecología a través del salto tecnológico y la cultura tecnológica regional, al dar prioridad al entorno local, la equidad es favorecida entre los actores. En una región específica se debería promover y utilizar los recursos materiales, inmateriales y humanos puede referirse a la infraestructura y servicios y en su caso generarlos por medio de incubadoras de empresas, servicios financieros o servicios reales al mercado nacional o internacional. La transferencia de tecnología, el desarrollo de los Institutos Tecnológicos y Parques Científico y Tecnológicos, son la respuesta a los posibles problemas de la región (Vázquez Barquero, 2005).

Fortalezas de la política del desarrollo local

Las políticas públicas encaminadas al fortalecimiento del desarrollo económico son: (Vázquez Barquero, 2005).

- a) Fortalecimiento de los procesos de ajuste productivo.
- b) Mejoramiento de la productividad y competitividad.
- c) Gestión del empleo y las innovaciones.
- d) Utilización del potencial de desarrollo del territorio.

- e) Impulso al control local del desarrollo.
- f) Dinamización de los procesos de descentralización.

Una prioridad ante la globalización y su impacto en una región es la generación de políticas para reestructurar la organización productiva. Las recompensas de una política pública a los actores podrían ser en función de mejorar la eficiencia de los sistemas de producción, calidad y accesibilidad de mercados, el aumento del empleo al gestionar la innovación, la calidad de los recursos productivos y del recurso humano para lo cual los empresarios, investigadores, gestores públicos, locales y externos son clave del impulso, la disponibilidad de recursos humanos, empresariales y financieros que promuevan el desarrollo (Vázquez Barquero, 2005).

En la generación de empleo y regeneración del tejido productivo con capacidades emprendedoras y de gestión, buscando oportunidades de negocio. El desarrollo endógeno que se produzca debe generar las externalidades que permitan rendimientos crecientes en los sistemas productivos locales destacando que las redes han funcionado cuando la industria de servicios y la industrial se combinan. La generación de acuerdos como resultado de acciones correctas para que las empresas acudan a la región para establecerse y generar nuevos roles industriales (Vázquez Barquero, 2005).

El cambio estructural en las economías locales requiere generar externalidades positivas, para crear factores estratégicos que construyan “entornos innovadores, pudiéndose verse afectados los tipos y tamaño de empresas, estructura y nivel de costos, precios de los factores, los productos y procesos, medioambiente, etc. por el proceso de destrucción creadora” (Albuquerque, 2005).

En las políticas territoriales que sustenten la gestión de gobierno local, Albuquerque (2005) plantea en su contexto que es flexibilizar la adaptación al cambio estructural en el empleo, desarrollo empresarial y desarrollo local siendo un empuje a que la economía y la sociedad se diversifique, esperando crear una cultura de adaptación al cambio y efectos multiplicadores en actividades económicas, fuentes de empleo e ingreso (Albuquerque, 2005).

Las componentes de las iniciativas de desarrollo local son tres: actuaciones internas, externas, descentralización y la privatización y las iniciativas de desarrollo local se refieren a la cualificación de los recursos humanos, construcción de redes e institucionalidad para reforzar el funcionamiento de los mercados, el fomento de MIPYMES y creación de nuevas empresas, construcción de entornos innovadores a nivel territorial, la importancia de factores intangibles. Nuevamente una región con potencial industrial puede ser impactada positivamente con un parque tecnológico pues éste es un entorno innovador con recursos humanos calificados y creadores de empresas (Alburquerque, 2005).

En cuanto a las políticas de reforma estructural e iniciativas locales de desarrollo que pueden generar proyectos como puede ser un parque tecnológico, como lo nombra el autor su principal función es suprimir obstáculos y rigideces derivadas del sistema de regulación del estado centralizado del pasado. No se trata de eliminar la presencia del Estado, es transformar sus roles que aseguren eficiencia y flexibilidad (Alburquerque, 2005).

En el menor de los casos, se requiere de una infraestructura mínima informática actualizada y con métodos que actualicen periódicamente las bases de datos, a modo de generar información para la mejor toma de decisiones (Alburquerque, 2005).

Limitaciones de la política de desarrollo local

Algunas oportunidades políticas que se pueden citar son (Vázquez Barquero, 2005):

- a) Inexistencia de un marco legal adecuado.
- b) Reducida autonomía para la acción local.
- c) Insuficiencia de recursos humanos adecuados para la gestión local.
- d) Falta de masas críticas en las unidades territoriales.
- e) Insuficiente coordinación entre los agentes.
- f) Reparto de poder entre los niveles administrativos.

El marco legal no contemplado restringe la obtención de recursos específicamente financieros o que se promuevan fondos para el desarrollo local. Los gestores de

preferencia son inherentes a la región, sin embargo en la mayoría de las ocasiones son atraídos de otras regiones. El tener al día los centros de información, universidades, tecnológicos o núcleos empresariales se promueve el enfoque sinérgico de los entes que componen el grupo gestor que pueda limitar o hacer colapsar los proyectos de regionalización (Vázquez Barquero, 2005). Por naturaleza, los proyectos, aun siendo similares e implementados en regiones con características similares, es particular de la región promotora, por tanto las recomendaciones para regionalizar son (Vázquez Barquero, 2005):

- a) La planificación del desarrollo local.
- b) La estrategia de pequeños pasos.
- c) Compatibilización de los instrumentos con el sistema institucional.
- d) Fomento de la capacidad empresarial y la innovación.
- e) Impulso de las redes de empresas.
- f) Los acuerdos para el desarrollo local.

El contexto regional de conceptos, procedimientos y herramientas para definir y ejecutar los planes de desarrollo, puede iniciarse un proceso FODA buscando objetivos de interés ciudadano y empresarial, orientada a la acción, procurando la participación de agentes públicos y privados, siendo un primer diagnóstico de la dinámica de la región, considerar la región en competencia con otras regiones y buscar la ventaja de mercado. Iniciar a partir de hechos y errores de eficiencia, equidad y ecología, que contengan en objetivos tangibles en indicadores económicos sin colocar en segundo lugar los factores no tangibles pero sensibles al impacto regional (cohesión social, el patrimonio histórico y el medio ambiente).

2.5 Evidencia del desarrollo regional en México

México durante el siglo XX, ha estado transitando desde 1910 hasta 2010, por las cuatro últimas épocas (revolución industrial y económica, guerra, posguerra y contemporánea) durante los cuales se ha enfocado, después del periodo de la Revolución Mexicana, en activar la economía del país con programas de desarrollo regionales como lo fueron las cuencas hidrológicas hasta un libre mercado que inicia en 1985 López et. al., (2009).

El estado de Guanajuato, ha seguido paralelamente las decisiones económicas del país, solo por citar algunos ejemplos a mediados del siglo XX la industria, actividades secundarias, empiezan a crear valor especialmente en los sectores petroquímicos, agrícolas y textiles. Y se incorpora a los programas federales de desarrollo con una gran participación de la iniciativa privada y desarrollo de infraestructura con fines productivos (Secretaría de Educación Pública, 1993).

Desde el año de 1960 las políticas en México enfocan su esfuerzo para reducir las desigualdades sociales y económicas en las cuales la industria fue el principal motor para reducir las brechas. Se apoya desde entonces a la generación de polos de desarrollo, también llamados polos de crecimiento o promoción industrial, como cita Vázquez Barquero (2005) en sus estudios del desarrollo:

“Las economías de las regiones y localidades pueden crecer utilizando el potencial de desarrollo existente en el territorio... los sistemas locales de empresas juegan un papel relevante en los procesos de crecimiento y cambio estructural, dado que, igual que las grandes empresas, impulsan la formación de externalidades y, por lo tanto, rendimientos crecientes y desarrollo económico.”

Algunos de los sistemas locales de empresas que participan en los procesos de crecimiento y cambio estructural que menciona Vázquez Barquero pueden ser los PCyT, que son parte de iniciativas estatales y son de reciente creación (año 2010) en el estado de Guanajuato, cabe destacar que en el programa de gobierno del estado de Guanajuato 2012 a 2018, se menciona que los PCyT, ya están incluidos en los programas (Gobierno del Estado de Guanajuato, 2013), y pretenden ser proveedores de tecnología para la industria del estado de Guanajuato “Con el objeto de incentivar

la innovación, el conocimiento y la tecnología para el desarrollo de empresas de alto valor agregado” (Jiménez, 2012).

Por otra parte, entre las teorías del desarrollo regional de la época contemporánea se encuentran las mencionadas por Vázquez Barquero (2005) quien identifica tres dimensiones para el desarrollo local como son: la dimensión económica, la dimensión sociocultural y la dimensión política y administrativa (citado por Vázquez Barquero de Coffey y Poles, 1985; Stöhr, 1985.) Esta teoría es denominada modelo de desarrollo local endógeno:

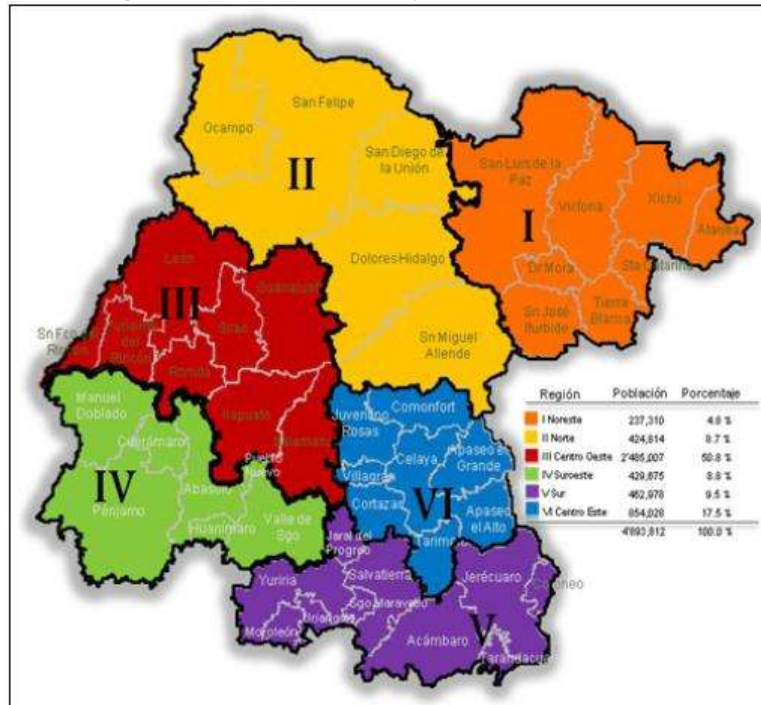
“Se produce como consecuencia de la generación de economías externas, debidas a tres factores: las economías de escala en la producción, la introducción de innovaciones por parte de las empresas líderes y el flujo de la mano de obra excedentaria desde las actividades tradicionales a las más modernas (como la industria)”

En cuanto al estado de Guanajuato, el desarrollo se lleva a cabo en las seis regiones en que se ha dividido el territorio, el Instituto de Planeación del Estado de Guanajuato (2013) identificado por sus siglas IPLANEG, a través del Instituto con base en la información del Consejo de Planeación para el Desarrollo del estado de Guanajuato (COPLADEG) y el II Censo de Población y Vivienda del Instituto Nacional de Geografía (INEGI) ha establecido seis regiones (ver ilustración 2-2) en función de su situación geográfica, socioeconómica y vocación productiva:

- La región I Noreste o Sierra Gorda, con un clima semidesértico y sus tierras son en su mayoría áridas.
- La región II Norte con un gran número de comunidades rurales y su importancia turística y artesanal.
- La región III Centro Oeste es el polo de desarrollo industrial y comercial, incluye a la capital y el municipio de León, es también la mayor concentración de población.
- La región IV Suroeste agrupa al sector agropecuario, especialmente la porcicultura.

- La región V Sur tiene su vocación comercial fundamentada en la artesanía y parte del sector agropecuario, el estudio destaca que esta región alberga al Lago de Yuriria, que es una cuenca lacustre, la cual se está proyectando como un centro de desarrollo turístico.
- La región VI Centro alberga los municipios de Celaya y Apaseo el Grande, los cuales cuentan con sus propios polos de desarrollo industrial y comercial.

Ilustración 2-2 Regiones socioeconómicas y productivas del estado de Guanajuato.



Fuente: Instituto de Planeación del Estado de Guanajuato (IPLANEG), 2005.

Algunos datos acerca del desarrollo en la dimensión económica del estado de Guanajuato se muestran la tabla 2-1 que se refiere a la estructura del Producto Interno Bruto (PIB) del año 2011 en el estado de Guanajuato, en la cual se destaca que el sector primario participó con el 4.76%, el sector secundario con el 37.78% y el sector terciario con el 57.45%.

Tabla 2-1 Estructura del PIB de Guanajuato, 2011.

PIB 2011	Guanajuato	Nacional	% Part.
	Total	Total	
	(A)	(B)	A/B
Total	537,704	13,843,758	3.90%
Actividades Primarias	25,647	477,813	5.40%
Agricultura, ganadería, forestal, pesca y caza	25,647	477,813	5.40%
Actividades Secundarias	203,173	5,051,709	4.00%
Minería	1,983	1,441,490	0.10%
Electricidad, agua y suministro de gas por ductos al consumidor final	4,560	170,979	2.70%
Construcción	34,217	928,967	3.70%
Industrias manufactureras	162,413	2,510,274	6.50%
Actividades Terciarias	308,884	8,314,236	3.70%
Comercio	87,379	2,280,631	3.80%
Transportes, correos y almacenamiento	42,208	960,350	4.40%
Información en medios masivos	9,099	397,461	2.30%
Servicios financieros y de seguros	9,981	486,836	2.10%
Serv. inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	52,095	1,334,523	3.90%
Servicios profesionales, científicos y técnicos	23,984	418,295	5.70%
Dirección de corporativos y empresas	51	54,345	0.00%
Servicios de apoyo a negocios y manejo de desechos	6,996	326,476	2.10%
Servicios educativos	22,432	678,252	3.30%
Servicios de salud y de asistencia social	15,381	408,696	3.80%
Servicios de esparcimiento culturales y deportivos	8,030	50,457	15.90%
Hoteles y restaurantes	9,576	304,257	3.10%
Otros servicios excepto actividades del gobierno	10,447	323,911	3.20%
Actividades del gobierno	17,235	591,206	2.90%
Intermediación financiera indirecta	-6,012	-301,461	2.00%

Fuente: INEGI Cifras: Millones de pesos, 2012.

Otro dato del desarrollo es la dimensión sociocultural, en la tabla 2-2 se muestra la descripción de la población de Guanajuato en 2012, en la cual el porcentaje de la población económicamente activa del estado es el 43.74%. Cabe resaltar que la población de Guanajuato representó 4.9% de la población total de México en 2012.

Tabla 2-2 Población del estado de Guanajuato.

Concepto	Guanajuato Total (A)	Nacional Total (B)	% Part. A/B
Población total (PT)	5,672,299	115,639,915	4.90%
Población menor de 14 años (Menores)	1,474,977	29,558,300	5.00%
Población en edad de trabajar (PET)	4,197,322	86,081,615	4.90%
Población Económicamente Inactiva (PEI)	1,716,080	35,388,309	4.80%
Población Económicamente Activa (PEA)	2,481,242	50,693,306	4.90%
Ocupados	2,341,687	48,203,851	4.90%
Desocupados	139,555	2,489,455	5.60%

Fuente: INEGI, Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, al cuarto trimestre de 2012.

En el contexto educativo, que pertenece a la dimensión sociocultural, el estado de Guanajuato alberga universidades y tecnológicos, de la cuales solo la Universidad de Guanajuato es la que tiene producción de artículos científicos con un acumulado de 2778 entre el año 2002 al 2011 ocupando el lugar número 15 de entre las 29 universidades que más ha publicado en dicho periodo y en el caso de patentes, donde la media nacional es de 7 a 8 patentes por cada millón de habitantes (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 2012).

La Universidad de Guanajuato durante el 2010 solicitó 36 patentes de las 940 solicitudes de patente generadas en todo el territorio nacional, es decir un 3.83% (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 2012). Otro estudio específico realizado por el Foro Consultivo Científico y Tecnológico A. C. analiza la producción científica del estado y se muestra en la tabla 2-3.

Tabla 2-3 Desempeño de Guanajuato.

Componentes	Indicadores	Guanajuato	Posición en el comparativo nacional ¹
Productividad científica	v Patentes otorgadas por cada millón de habitantes, 2008	0.6	12
	Solicitudes de patentes por millón de habitantes, 2009	7.93	8
	Producción científica por cada 10,000 habitantes de la entidad, 1999-2008	9.69	11
	vi Registros de modelos de utilidad por cada millón de habitantes en la entidad 2008	1	10
	vii Registro de diseño industrial por cada millón de habitantes, 2008	8.37	5
	viii Solicitudes de modelos de utilidad por cada millón de habitantes en la entidad, 2008	1.99	14
	ix Solicitudes de diseño industrial por cada 1,000,000 de habitantes, 2008	23.3	4

Fuente: FCCyT, con base en diferentes fuentes. (CONACYT, CONAPO, CONEVAL, COPAES, INEGI, IMPI, SEP, Congresos Estatales).

Notas:

1La mejor posición corresponde al número 1; la última posición corresponde al número 32.

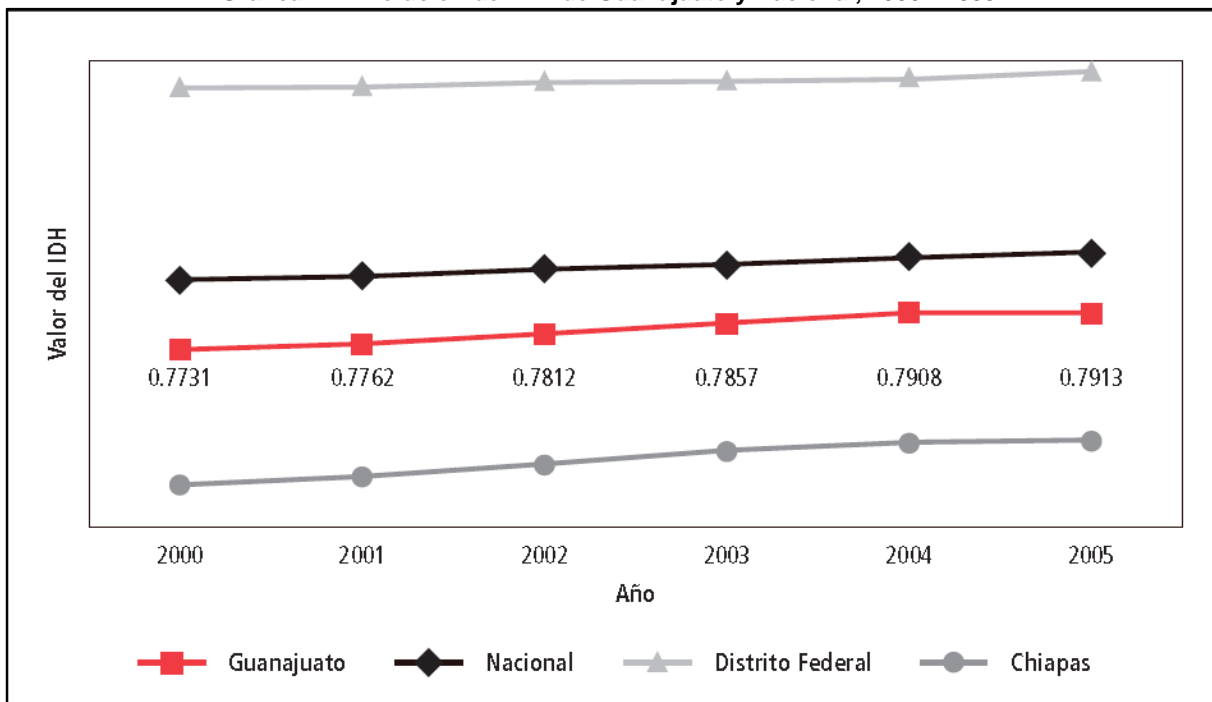
2Se refiere a los datos provenientes del Presupuesto asignado al Consejo de CyT del estado de Guanajuato, para el ejercicio fiscal 2010.

Observaciones: Existen indicadores donde se comparten posiciones debido a que entre los estados se encuentran los mismos valores, o no existe información disponible: i) Indicador con ordenación de 1 a 12, ii) Indicador con ordenación de 1 a 29, iii) Indicador con ordenación de 1 a 12, iv) Indicador con ordenación de 1 a 29, v) Indicador con ordenación de 1 a 18, vi) Indicador con ordenación de 1 a 20, vii) Indicador con ordenación de 1 a 25, viii) Indicador con ordenación de 1 a 27, ix) Indicador con ordenación de 1 a 31, x) Indicador con ordenación de 1 a 31, xi) Indicador con ordenación de 1 a 21.

Fuente: Foro Consultivo Científico y Tecnológico A. C., 2012.

Dentro de la dimensión sociocultural, el Índice de Desarrollo Humano (IDH) en el estado de Guanajuato se muestra en la gráfica 2-1 desde el año 2000 al año 2005, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2012) publica periódicamente el IDH del estado de Guanajuato y para 2008 se colocó en 0.7041 siendo un número inferior a la media nacional de 0.7364 quedando en el lugar número 26 entre los estados del país, para el 2010 Guanajuato se obtuvo un IDH de 0.7059 conservando el lugar número 26 por debajo de la media nacional de 0.7390.

Gráfica 2-1 Evolución del IDH de Guanajuato y Nacional, 2000 - 2005.



Fuente: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2012.

Con estos datos del PIB, población e IDH se puede mostrar claramente cómo la visión holística que característica al desarrollo regional, forma una esfera descriptiva base del desarrollo regional del estado de Guanajuato.

Siguiendo con el modelo de desarrollo local endógeno que cita Vázquez Barquero, donde uno de los factores de crecimiento económico es la introducción de innovaciones por parte de las empresas líderes, se pueden incorporar en esas empresas líderes a los PCyT, de los cuales, algunos de los estudios ya realizados alrededor del mundo, refieren que dichos parques están relacionados con incubadoras de negocios, *Spin-Offs*¹⁶, generación de arquitectura específica para los parques, generación de ciudades tecnológicas, ciudades del conocimiento, formación y crecimiento de parques, transferencia de tecnología, transferencia del conocimiento, gestión del conocimiento, clústeres tecnológicos e incluso obstáculos

¹⁶ *Spin-Offs*; "innovative firms that aim to commercialise research results starting from R&D and reaching the market and the costumers" Schumpeter (1934) citado por Salvador y Rolfo (2011). Se puede traducir como empresas comercializadoras los productos derivados de la Investigación y el Desarrollo para posicionarlos en el mercado y los consumidores.

de los parques y la interacción de redes e innovación de los parques, entre muchos otros.

Es destacable el hecho histórico que los PCyT nacen en función de los polos tecnológicos que se desarrollaron en EE.UU y Europa desde los años sesentas principalmente, que son consecuencia de la investigación y la innovación tecnológica que coinciden con la localización regional de las industrias. A dicho grupo de eventos se les ha denominado regiones innovadoras, es decir son “vectores” (Méndez, 2005) que pueden denominarse como la capacidad empresarial, de investigación e innovación dentro de un mismo territorio.

En la actualidad los PCyT participan en el desarrollo regional donde se albergan, creando empleos, empresas y políticas empresariales a través de la investigación y producción tecnológica, es decir participando en la innovación regional.

Julio César Ondátegui, quien ha investigado el fenómeno de los PCyT en España, ha registrado parte del beneficio en el empleo que participan los parques “las empresas se multiplican por 2.6, el empleo lo hace por 3.6. El empleo total se ha multiplicado por cuatro en el período 1993-1997 y por dos entre 1997 y 2000”. Dentro del empleo, se considera el empleo técnico y profesional, en los mismos estudios de Ondátegui menciona que de los 7187 empleos en los PCyT en España, 4085 (56,8%) eran para personal técnico y 2994 (41,6%) eran empleos de I+D, de esta relación Ondátegui explica que “El empleo dedicado a I+D es ligeramente menor que el total de técnicos. Existe una concentración en tres de los primeros parques que alcanza el 65% en los técnicos y supera el 70% del empleo destinado en actividades de investigación”. Los tres primeros parques a que se refiere son Tres Cantos, Zamudio y Vallés.

Introducción al capítulo 3

El capítulo 3 se dedica a mostrar la evidencia de la ciencia y tecnología disponible en bases de datos del INEGI así como de la relación con los estándares de innovación internacional con la que está relacionada. El análisis que se muestra en dicho capítulo es de importancia para pues constituye la explicación de las dimensiones de esta investigación.

3. MEDICIÓN DE LA CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN MÉXICO

Este capítulo dedicado prácticamente a dos puntos; los estándares de innovación y la medición de la innovación en México, es en parte, evidencia empírica de la ciencia y tecnología recopilada por el INEGI y que es compatible con los estándares de innovación, técnicamente se recalca la importancia de los recursos humanos, los recursos financieros, la producción científica y tecnológica así como de empresas certificadas en ISO y el comercio exterior de bienes de alta tecnología. Estos datos revelan el estado tecnológico y económico de México por lo que se utilizan en el capítulo 6 para contrastar los resultados empíricos de los PCyT.

3.1 Estándares de innovación

Desde la década de los ochenta, cuando los bloques económicos se reconfiguraron para competir entre sí, ha sido necesario encadenar las fuerzas productivas por medio de métodos generales de producción, un ejemplo son las certificaciones ISO que regulan la balanza comercial de las empresas y por tanto de los países. De igual manera la innovación es ya un requisito empresarial para mantener una ventaja competitiva en la cual está en juego los recursos humanos, los recursos financieros y el asegurar la propiedad de la invención por medio de las patentes. Esta dinámica se explica en los siguientes puntos.

3.1.1 Generalidades

Uno de los esfuerzos por estandarizar los procesos de innovación de encuentra de manifiesto en el manual de Oslo, este manual es una guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación o también descrito como el manual que mide las actividades científicas y tecnológicas. Dicho manual es una publicación conjunta entre la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos) y Eurostat que es la oficina europea de estadística la cual produce datos estadísticos sobre la Unión Europea.

3.1.2 Alcance

Por ser, el manual de Oslo, una publicación de la OCDE es aplicable para los países miembros de esta organización de la cual México es miembro.

El objetivo del manual es mejorar los métodos de recogida de datos de innovación, ciencia y tecnología. En específico para los diversos tipos de innovación como son:

- Innovación tecnológica de producto y de proceso en el sector manufacturero.
- Innovación en mercadotecnia.
- Innovación organizativa.

El manual de Oslo toma como base los datos relativos de ciencia, tecnología e innovación del manual de Frascati, y entre otros indicadores, el manual de Oslo promueve los indicadores de globalización, patentes, tecnologías de la información,

recursos humanos enfocados en ciencia y tecnología y las estadísticas en biotecnología.

3.1.3 Sistemas de innovación

En conjunto propone un marco para la medición de la innovación, y hace referencia a la medición de sistemas, sugiriendo que es más fácil medir un sistema estático que un dinámico.

Un dato importante del Manual de Oslo es el que es un manual que mide la innovación del sector empresarial con el enfoque en la innovación del producto, del proceso, de la organización y la mercadotecnia.

3.1.1.1 Variables del sistema de innovación

En el proceso de innovación es posible encontrar algunas variables y la relación entre las mismas. Es decir que todas las actividades de innovación están relacionados o se pueden describir numéricamente en los gastos de innovación. Dichos gastos de innovación se cuantifican en función de las actividades son científicas, tecnológicas organizativas, financieras y comerciales, que están unidas en un solo proceso o proyecto dado.

3.1.1.2 La variable gastos de innovación

En el manual, dado que tiene un enfoque empresarial, permite que el usuario reconozca las posibilidades de éxito que se suscitan en los procesos de innovación, es decir, que algunas de las actividades pueden ser exitosas en el ámbito comercial o en el objetivo propuesto, otras innovaciones las denomina en curso, estas son las que se están llevando a cabo en el presente y que no se ha terminado su desarrollo, en muchas ocasiones se abandonan estos procesos por diversos factores o recursos, como cualquier proyecto están sujetas a la continuidad y sustentada por recursos asignados al proyecto. En conclusión los gastos de cada proyecto es la suma de las actividades económicas durante un periodo de tiempo. Aún si los proyectos se abandonan o están en curso, los gastos se añaden en los gastos de innovación.

3.1.1.3 *Límites de la innovación*

La innovación como proceso está delimitada por un producto, por el mercado, la eficiencia, la calidad, la capacitación y los cambios tecnológicos o informáticos entre otros, e incluso la planeación estratégica. El sentido de la innovación es en dos direcciones, como puede ser positiva, en el caso de desarrollo o negativa cuando encuentra obstáculos.

3.1.1.4 *Obstáculos de la innovación*

Los factores que obstaculizan la innovación son económicos, la demanda, debilidades internas empresariales, normas y reglamentos, la copia del producto, e incluso el desarrollar la innovación en un sector productivo estable puede ser contrario a la innovación.

El manual hace énfasis en que muchas, tal vez la mayoría de las innovaciones, fracasan comercialmente, sin embargo, no dejan de aportar un legado de innovación. Las innovaciones también son desarrolladas por equipos interempresariales, no necesariamente individualistas.

3.1.1.5 *El impacto de la innovación*

El impacto de la innovación es principalmente en los resultados de las empresas, ventas, participación de mercado, productividad y eficiencia. Y a nivel nacional el impacto es en la “evolución de la competitividad internacional y la productividad total de los factores, los desbordamientos (spillovers) del conocimiento surgidos de las innovaciones realizadas por las empresas, y el aumento del volumen de conocimientos que circulan por las redes”.

El impacto de la innovación también es medible en el porcentaje de ventas imputable a los productos nuevos o mejorados, así como los imputables a las organizaciones o mercadotecnia.

3.1.1.6 *Recolección de datos cualitativos y cuantitativos en la innovación*

El análisis cualitativo está permitido siempre y cuando esté orientado hacia el efecto de las innovaciones.

El proceso de información es el vínculo preponderante entre las actividades de la innovación, el conocimiento adquirido, las buenas prácticas o certificaciones de calidad, los certificados de personal calificado así como de los índices financieros. Dichos vínculos permiten generar las redes o sistemas de innovación entre agentes como empresas, universidades, gobierno, financiadoras, certificadores de calidad, agencias de patentes, competidores, proveedores y clientes. Dicha información es recomendable adquirirla por medio de encuestas.

El manual permite establecer tres tipos de fuentes de información:

- Libre acceso: que no requieren compra de tecnología o derechos de autor ni de interacción con la fuente.
- Adquisición de conocimiento y tecnología: que requiere de la compra de conocimiento externo y bienes de capital (maquinaria, equipos, programas informáticos) y servicios.
- Cooperación: entre empresas o instituciones públicas de investigación actividades de innovación.

El manual hace énfasis en que el instrumento de medición recomendable es la encuesta.

3.1.1.7 Objetivos de medición

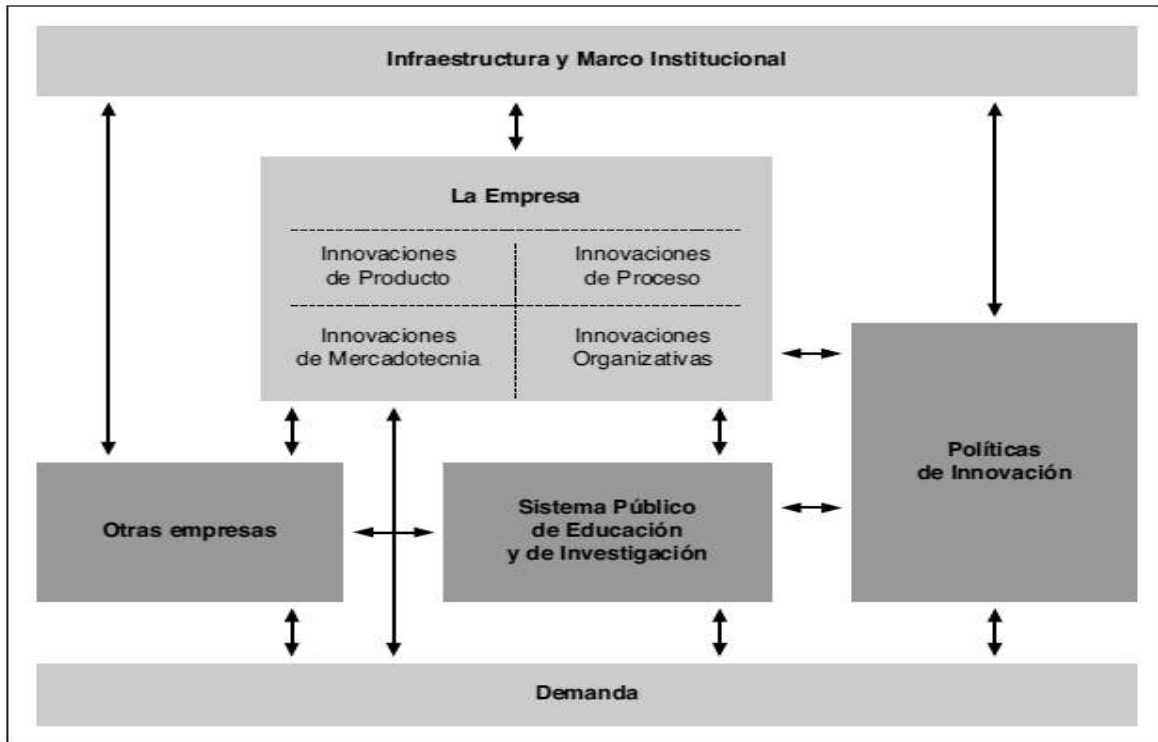
Un objetivo de la medición son las patentes como propiedad legal de la innovación. Siendo el principal indicador estadístico estandarizado como resultado de las actividades de investigación. Y citando textualmente al manual “el número de patentes concedidas a una empresa o a un país dado puede reflejar su dinamismo tecnológico”. En contraposición el indicador basado en patentes tiene los inconvenientes de incertidumbre dado que muchas innovaciones no se patentan, y otras son protegidas por otras patentes, además de que las patentes pueden tener un valor económico o tecnológico nulo contra otras patentes de alto valor.

Para reforzar el proceso de patentes y desarrollar un modelo de indicadores basado en patentes, es recomendable hacer referencia al manual de Frascati, entre otros sugeridos por el manual de Oslo.

3.1.1.8 Interacción de los agentes del sistema de innovación

En resumen, el manual reduce en un diagrama el planteamiento sistémico de la medición de la innovación y la iteracción con los procesos relacionados, la ilustración 3-1 permite conocer dicha información gráfica.

Ilustración 3-1 Marco de medición de la innovación.



Fuente: Manual de Oslo (2006).

Es importante describir que la innovación, según el Manual de Oslo, está dentro del umbral de la incertidumbre, es decir, no se conoce completamente el resultado de un proceso que se lleve a cabo en términos de éxito comercial, recursos y tiempo del proceso.

El manual enfatiza que se requiere inversión y no se sabe si existirá desbordamiento tecnológico (spillovers) además la innovación requiere la necesidad de relacionar diferentes tipos de conocimiento nuevos o existentes, en términos de recursos humanos o tecnológicos.

El resultado de la innovación pretende mejorar o desarrollar la ventaja competitiva empresarial.

Según el manual de Frascati, la investigación y desarrollo (I&D) las empresas pueden hacer investigación básica o aplicada y que la empresa puede hacer pruebas o ensayos de nuevos productos para determinar el producto final o su factibilidad económica.

También en términos de I&D la empresa puede desarrollar patentes o pagar derechos por uso de otras patentes si así le es pertinente dentro de su proceso administrativo y de gestión.

El marco institucional de la empresa esta integrada por tanto de:

- El sistema educativo básico.
- El sistema universitario.
- El sistema técnico especializado.
- El sistema científico y de investigación.
- El sistema de publicaciones.
- Las políticas de innovación y marco legislativo.
- La infraestructura de comunicaciones, financieras y de mercado.
- El sistema productivo.

La innovación contiene aspectos sectoriales y regionales, específicamente son relaciones de divergencia de desarrollo, tecnología, conocimiento y agentes que suelen afectar en la recopilación de información. El manual de Oslo sugiere que pueden constituirse tanto sistemas nacionales de innovación como sistemas regionales en paralelo.

Los puntos importantes que deben tomarse en cuenta para una constitución de un sistema de innovación sugiere el manual de Oslo son:

- De manera primaria debe existir un entorno de de innovación, es decir la existencia de instituciones públicas de investigación local, pueden ser empresas dinámicas, agrupaciones industriales, de capital de riesgo que estén inmersas en un entorno propicio para la generación de empresas que influyan en los resultados de las regiones en cuanto a innovación.

- De manera secundaria se espera la creación de redes de proveedores, clientes, competidores e institutos de investigación comúnmente públicas.
- De manera terciaria la generación de infraestructura puede causar una influencia importante.

El sistema de innovación se basan en ideas holísticas que influyen en sus actividades de innovación nacionales como pueden ser:

- Instituciones.
- Cultura.
- Valores.

Al mismo tiempo la tecnología y el conocimiento tienen vínculos internacionales entre empresas y universidades. También los mercados se vinculan entre sí permitiendo la competencia. El internet es el medio más común actualmente de vinculación internacional.

Ante esta visión de sistema que plantea el manual de Oslo, el mismo manual emite lineamientos de lo que es medible a través de encuestas como es:

- Motivos y barreras de la innovación.
- Cambios de métodos empresariales.
- La naturaleza de las actividades.
- Vínculos que permitan establecer un sistema entre empresas y agentes económicos.

3.1.1.9 *La encuesta como instrumento de medición cualitativa y cuantitativa*

El objetivo de las encuestas es realizar análisis sin embargo los límites de las encuestas se encuentran en que en ocasiones es necesario obtener datos económicos adicionales de las empresas u obtenerlos por medio de otras fuentes. Es posible que sea una mezcla de información cualitativa y cuantitativa para un análisis sistémico.

Por otra parte el análisis sistémico que establece el manual es transversal, en su caso es un análisis sistémico estático, y dado que la innovación y sus resultados son

longitudinales, estos pertenecen de una manera más conveniente a un análisis sistémico dinámico.

La información cuantitativa que se puede obtener por medio de la contabilidad financiera, implica una dificultad para calcularlos dado que se requiere de un tipo de cuenta en el estado de resultados específica y solo en ocasiones particulares es posible encontrarla. Por lo que la encuesta debe tomar en cuenta este límite de elaboración de la misma. Posiblemente la generalización de los gastos sea una evidencia para la encuesta.

Por otra parte la cronología del uso de los recursos financieros tampoco es frecuente encontrarla como para obtener evidencia de que los resultados se estén logrando en tiempo y forma, por lo que las encuestas se limitan a encontrar evidencia de los resultados de los procesos finalizados completamente.

Las encuestas que propone el manual de Oslo, no pueden medir el marco institucional general, el sistema educativo, el mercado laboral y los sistemas financieros. Estos datos es posible encontrarlos de manera más eficaz a través de metodologías cualitativas aplicadas en el sistema de innovación que se investiga.

3.1.1.10 Utilidad de la medición de la innovación

En cuanto al resultado de elaborar una encuesta de innovación e incluso un modelo de sistema de innovación y su análisis, pueden ser útiles para generar una política de innovación. El manual de Oslo sugiere que debe considerarse globalmente las actividades de innovación, es decir:

- Entender el papel de la I&D en el proceso de innovación.
- Entender el papel de los insumos de la I&D en el proceso de innovación.
- Determinar de qué manera la I&D se articula con otros insumos de innovación.

Para el sector servicios, es muy importante considerar la calidad de la información sobre otros insumos de la innovación.

También es deseable considerar que el resultado de las encuestas proporciona información cualitativa y cuantitativa de las empresas involucradas, por lo que generar un vínculo de confidencialidad, confianza y confiabilidad entre el encuestador

y las empresas es la mejor manera de que el objetivo se cumpla, y el resultado permite también una mayor facilidad de recolección, análisis e interpretación de los datos. Es una actividad administrativa de ganar entre las partes involucradas.

- El impacto de la innovación está dado en términos de:
- Efectos sobre la producción.
- Efectos sobre la productividad.
- Efectos sobre el empleo.
- Efecto sobre la mejora de políticas sobre innovación en las dimensiones económicas y sociales.

Estos efectos se podrían percibir y medir tanto en los sectores como en regiones. Al mismo tiempo, las encuestas se convierten en un insumo en el análisis empírico sobre el impacto de la innovación.

Una oportunidad de la medición de la innovación está en el capital humano, el campo de la determinación de la influencia del capital humano está poco desarrollado y las encuestas sobre innovación han aportado poca información al respecto.

Algunos aspectos que puede considerar la recopilación de datos acerca del capital humano son:

- La calidad del sistema educativo y su adecuación a las necesidades empresariales así como a las organizaciones innovadoras.
- El esfuerzo de las empresas en invertir en capital humano, tanto en contratación y más importante en capacitación y desarrollo.
- La movilidad regional del capital humano y la movilidad del capital humano entre sectores.

La contribución de la reglamentación de la innovación consiste en:

- La facilidad en el acceso a la información.
- La claridad de los trámites de derechos de propiedad así como su fomento.
- El análisis y reducción de la carga fiscal así como los trámites administrativos para las PYME.
- Adecuación y claridad de la normatividad ambiental.

Algunos datos sobre estos temas pueden obtenerse también a través de la elaboración y análisis de encuestas.

3.2 Actividades científicas y tecnológicas en México

En México, las encuestas que están relacionadas con la innovación se realizan por parte del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), la información que proporciona el instituto mide los siguientes indicadores:

- Comercio exterior por bienes de alta tecnología y balanza de pagos tecnológica.
- Establecimientos con procesos de calidad (empresas certificadas en ISO).
- Producción científica y tecnológica (patentes).
- Recursos financieros.
- Recursos humanos.

Las patentes están relacionados con la producción tecnológica, los recursos humanos están relacionados con la producción científica, la balanza de pagos está relacionada con el comercio exterior de la rama tecnológica, las empresas certificadas está relacionada con los procesos con certificados de calidad, por último los recursos financieros están relacionados con la actividad económica de gasto en proyectos y en recursos humanos que aporta el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (INEGI).

En el cuadro resumen (tabla 3-1) que proporciona la página en Internet del INEGI de 2009 a 2011 mostrando una variación anual entre los años 2010 a 2009 y entre los años de 2011 a 2010.

Tabla 3-1 Indicadores de actividades científicas y tecnológicas, 2009 a 2011.

Indicador	Unidad de medida	Valores			Variación anual	
		2009	2010	2011	2010	2011
Patentes solicitadas en México	Número	14 281	14,576	14,055	2.1	-3.6
Patentes concedidas en México	Número	9,629	9,399	11,485	-2.4	22.2
Acervo de recursos humanos en ciencia y tecnología ^{a. b.}	Miles de personas	9,817	10,119	10,370	3.1	2.5
Población que está ocupada en actividades de ciencia y tecnología ^{b.}	Miles de personas	5,737	5,894	6,170	2.7	4.7
Proporción de la población económicamente activa ocupada que labora en actividades de ciencia y tecnología ^{b.}	Porcentaje	13	13	13	1.5	0.8
Egresados de licenciatura	Personas	333,378	344,651	371,451	3.4	7.8
Graduados de programas de doctorado	Personas	2,724	2,673	2,826	-1.9	5.7
Miembros del sistema nacional de investigadores	Personas	15,565	16,600	17,639	6.6	6.3
Apoyos a becarios del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) en el país y el extranjero	Becas vigentes (Personas)	30,634	37,396	40,596	22.1	8.6
Gasto federal en ciencia y tecnología	Millones de pesos	45,974	54,436	58,810	18.4	8.0
Establecimientos certificados con ISO 9001:2000 y 14001	Número	1,847	2,497	2,906	35.2	16.4
Saldo de la balanza de pagos tecnológica	Millones de dólares	-1,728.2	-568.6	-676.2	-67.1	18.9
Exportaciones mexicanas de bienes de alta tecnología	Millones de dólares	41,965.9	52,122.9	55,734.1	24.2	6.9
Importaciones mexicanas de bienes de alta tecnología	Millones de dólares	82,807.2	62,977.6	68,780.4	-23.9	9.2
<p>a. En el Manual de Canberra se define al ARHCyT como el subconjunto de la población que ha cubierto satisfactoriamente la educación de tercer nivel de acuerdo con la clasificación internacional normalizada de la educación (ISCED, por sus siglas en inglés), en un campo de la ciencia y la tecnología y/o está empleada en una ocupación de ciencia y tecnología que generalmente requiere estudios de tercer nivel. El tercer nivel de acuerdo con la ISCED comprende los niveles educativos posteriores al bachillerato, estudios conducentes a grados universitarios o superiores (ISCED 5^a: licenciaturas; ISCED 6: especialidades, maestrías y doctorados) y estudios de tercer nivel que crean habilidades específicas (ISCED 5B: carreras de técnico superior universitario).</p> <p>b. A partir de 2006 se refiere a la población catalogada como disponible de acuerdo con la definición de la ENOE.</p> <p>Fuente: CONACYT. Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología. México. 2012. Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI). IMPI en Cifras 2013. México. 2013.</p>						

Fuente: INEGI (2014).

A continuación se hace un análisis de los datos que el INEGI proporciona referentes a comercio exterior por bienes de alta tecnología y balanza de pagos tecnológica, establecimientos con procesos de calidad (empresas certificadas en ISO),

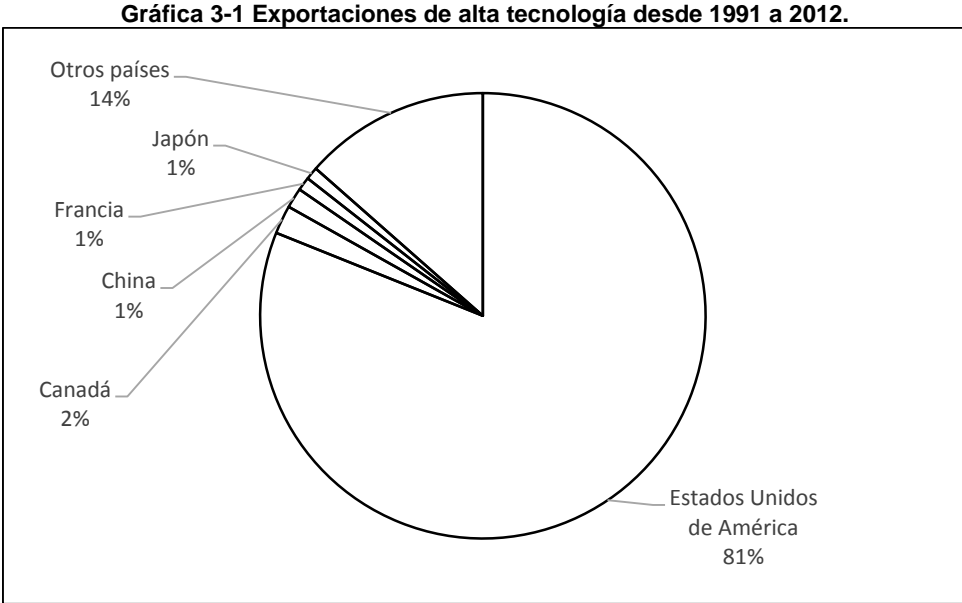
producción científica y tecnológica (patentes), recursos financieros, recursos humanos.

3.2.1 Comercio exterior por bienes de alta tecnología y balanza de pagos tecnológica

La información proviene del informe general del estado de la ciencia y la tecnología realizado por el CONACYT. Dicha información se refiere al comercio exterior en función de las exportaciones e importaciones de bienes de alta tecnología, y la balanza de pagos en función de los ingresos y los egresos referentes a los bienes de alta tecnología.

3.2.1.1 Exportaciones

La información pertenece a la actividad de exportaciones de alta tecnología desde 1991 a 2012. Son 14 países preferentemente a los México exporta consistentemente desde 1991 a 2012, el año 2012 es representativo de la actividad de exportaciones como se muestra en la gráfica 3-1 la cual muestra que por el volumen de importaciones se encuentra en primer lugar Estados Unidos, seguido en escala decreciente por Canadá, China, Francia y Japón.



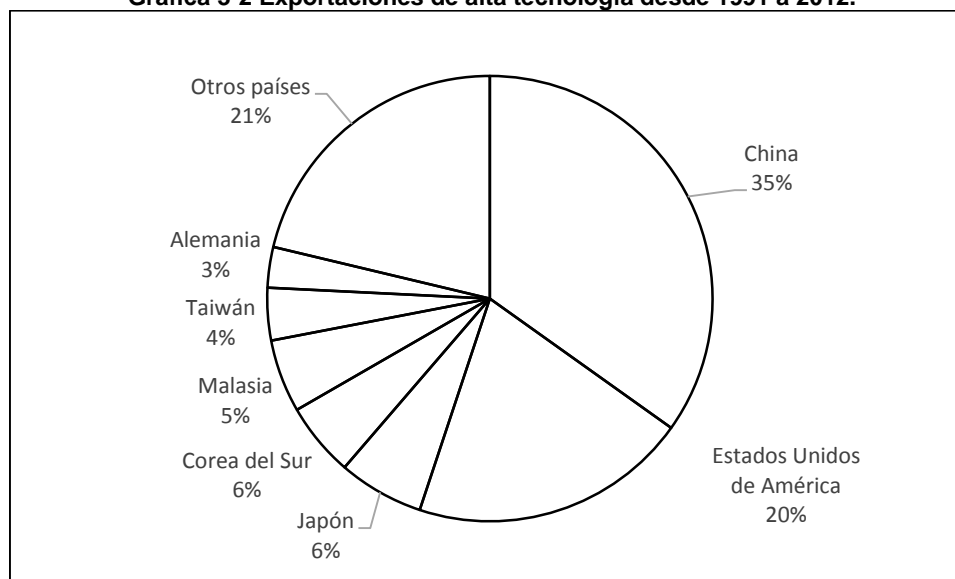
Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2014).

3.2.1.2 Importaciones

La información pertenece a la actividad de importaciones de alta tecnología desde 1991 a 2012. Son 14 países preferentemente a los México importa consistentemente desde 1991 a 2012, el año 2012 es representativo de la actividad de importaciones como se muestra en la gráfica 3-2 la cual muestra que por el volumen de importaciones se encuentra en primer lugar China seguido en escala decreciente por Estados Unidos, Japón, Corea del Sur, Malasia, Taiwán y Alemania.

Es importante destacar que hasta el año 2008 Estados Unidos ocupó el primer lugar de importaciones y desde 2009 China ocupa el primer lugar seguido en segundo lugar por Estados Unidos manteniéndose constante hasta el año 2012.

Gráfica 3-2 Exportaciones de alta tecnología desde 1991 a 2012.



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2014).

3.2.1.3 Balanza de pagos

La información pertenece a la balanza de pagos de alta tecnología desde 1990 a 2011. La actividad de egreso es altamente cambiante en todo el periodo mostrado, sin embargo del año 2003 al año 2005 existe el salto más amplio de crecimiento de egresos, es decir, es un cambio del 275%, desde esa punta a la fecha los egresos se muestran descendentes hasta alcanzar los niveles del 2002.

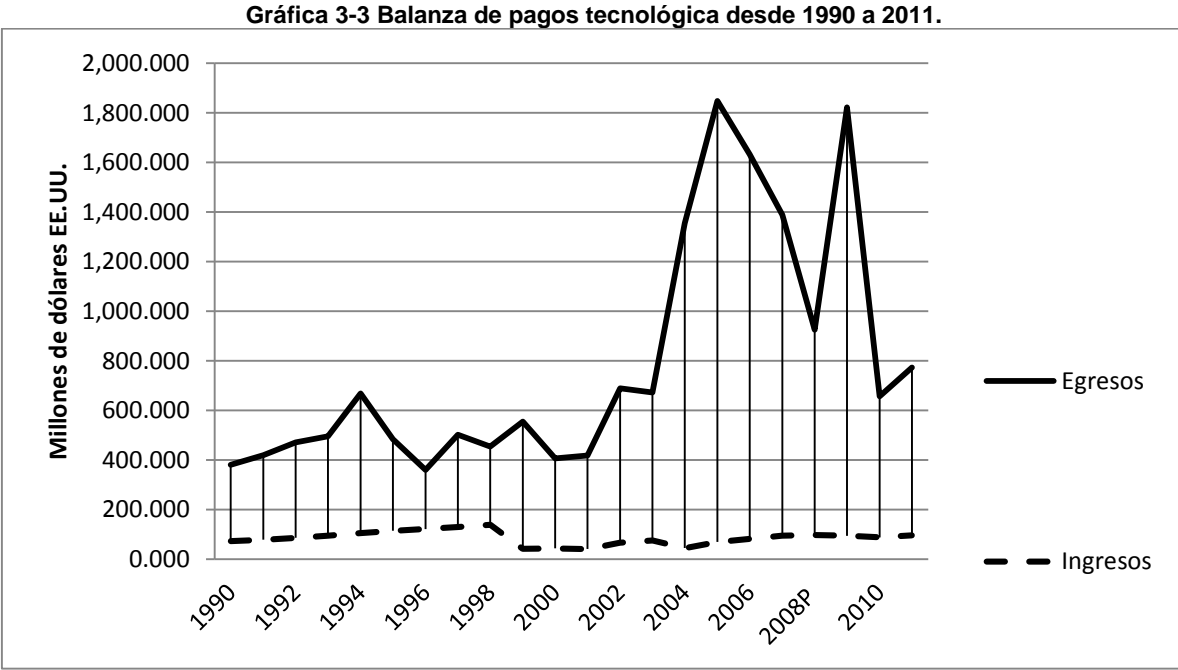
La actividad de ingresos es estable considerablemente, mostrando los niveles más bajos ingresos en el periodo comprendido de 1999 a 2004.

Los puntos más altos de egresos son en el año 2005 con 1,848 millones de dólares y 2009 con 1,822.5 millones de dólares.

Los puntos más bajos de ingresos son en el año 1999 con 42 millones de dólares y 2001 con 40.8 millones de dólares.

La tasa de cobertura¹⁷ promedio es de 14% que se refiere a la comparación de los ingresos entre los egresos, el punto más bajo con el 3% es en el año 2004 y la tasa más alta fue de 34% en 1996.

La tasa de cobertura se muestra como la línea vertical en cada año de la gráfica 3-3 así como los egresos representados por la línea quebrada superior y los ingresos representados por la línea quebrada inferior.



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2014).

3.2.1.4 Balanza de pagos tecnológica por país

México, comparado en sus egresos contra otros países, se encuentra en el 14º lugar, solo por debajo de Portugal y por encima de Canadá, en comparación con el primer lugar de la tabla México representa el 0.94% de los egresos de los Estados Unidos

¹⁷ Tasa de cobertura = Ingresos / Egresos. En el caso de la balanza tecnológica es Exportaciones / Importaciones.

de América. La tabla 3-2 muestra la comparación entre países y sus egresos en millones de dólares estadounidenses.

Tabla 3-2 Comparación de egresos por alta tecnología entre México y otros países.

Lugar	País	2010
1º	Estados Unidos de América	69,577.0
2º	Alemania	47,305.8
3º	Reino Unido	25,614.2
4º	Suiza	21,959.7
5º	Italia	15,779.5
6º	Bélgica	10,233.8
7º	Finlandia	7,769.1
8º	Japón	6,038.6
9º	Polonia	5,459.2
10º	Hungría	3,590.1
11º	Noruega	3,351.7
12º	República Checa	2,512.6
13º	Portugal	1,546.0
14º	México	656.4
15º	Canadá	565.0

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2014).

México, comparado en sus egresos contra otros países, se encuentra en el 15º lugar, solo por debajo de Portugal, en comparación con el primer lugar de la tabla México representa el 0.08% de los ingresos de los Estados Unidos de América. La tabla 3-3 muestra la comparación entre países y sus ingresos en millones de dólares estadounidenses.

Tabla 3-3 Comparación de ingresos por alta tecnología entre México y otros países

Lugar	País	2010
1º	Estados Unidos de América	98,787.000
2º	Alemania	58,303.810
3º	Reino Unido	44,312.315
4º	Japón	27,758.496
5º	Suiza	17,944.981
6º	Bélgica	11,983.392
7º	Italia	10,464.316
8º	Finlandia	9,472.283
9º	Noruega	6,928.991
10º	Polonia	3,317.589
11º	Hungría	3,049.999
12º	Canadá	2,976.237
13º	República Checa	2,101.700
14º	Portugal	1,515.524
15º	México	87.800

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2014).

México, comparado en su tasa de cobertura contra otros países, se encuentra en el 15º lugar, solo por debajo de Polonia, en comparación con el primer lugar de la tabla México representa el 2.53% de los ingresos de Canadá. La tabla 3-4 muestra la comparación entre países y sus ingresos en millones de dólares estadounidenses.

Tabla 3-4 Comparación de tasa de cobertura por alta tecnología entre México y otros países

Lugar	País	2010
1º	Canadá	5.27
2º	Japón	4.60
3º	Noruega	2.07
4º	Reino Unido	1.73
5º	Estados Unidos de América	1.42
6º	Alemania	1.23
7º	Finlandia	1.22
8º	Bélgica	1.17
9º	Portugal	0.98
10º	Hungría	0.85
11º	República Checa	0.84
12º	Suiza	0.82
13º	Italia	0.66
14º	Polonia	0.61
15º	México	0.13

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2014).

3.2.2 Establecimientos con procesos de calidad

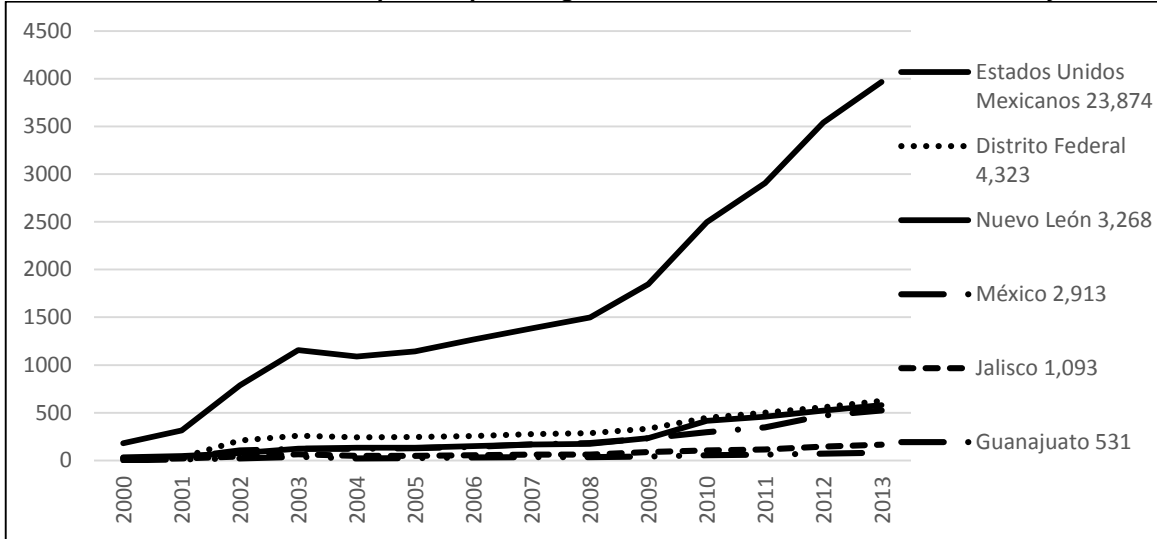
Los certificados de calidad ISO 9001:2000 e ISO 14001, que se refieren a la práctica empresarial de normas sobre sistemas de la calidad, es decir el modelo para el aseguramiento de la calidad en el diseño, el desarrollo, la producción, la instalación y el servicio posventa. Esta norma determina los requisitos que se plantean cuando es necesario demostrar la capacidad de un proveedor al asumir toda la responsabilidad, desde el diseño hasta el servicio posventa (ISO 9001:2000) y sistema de gestión medioambiental eficaz que se utiliza, para gestionar el delicado equilibrio entre el mantenimiento de la rentabilidad y la reducción del impacto medioambiental (serie 14000), establecidas por la Organización Internacional de Normalización (ISO).

Dichos certificados son solicitados por las empresas para competir en el mercado global y que permiten la exportación de bienes y servicios. De esta manera, el INEGI al medir la cantidad de empresas certificadas en ISO proporciona información de referencia de la cantidad de empresas competitivas establecidas en México las cuales necesariamente, en alguna de las partes de su proceso, requieren de innovación.

La gráfica 3-4 muestra el crecimiento de empresas que han gestionado los certificados de ISO 9001:2000 y 14001 para los cuatro estados más destacados en adquisición de certificados ISO como son el Distrito Federal, Nuevo León, México y Jalisco, y se agrega a Guanajuato con fines de comparación. Para el año 2013 suman en la República Mexicana la cantidad de 23,874, el distrito federal representa el 18.11%, Nuevo León el 13.69%, México el 12.20%, Jalisco el 4.35% y Guanajuato el 2.22%.

En cuanto a la velocidad de adquisiciones de certificados de calidad desde el año 2009, prácticamente el Distrito Federal, nuevo León y el Estado de México se mantienen paralelos con un promedio de 38 empresas por año, de igual manera Jalisco y Guanajuato aparentemente mantienen la misma velocidad de crecimiento con 7 empresas certificadas por año que cinco veces menos al grupo que pertenece el Distrito Federal.

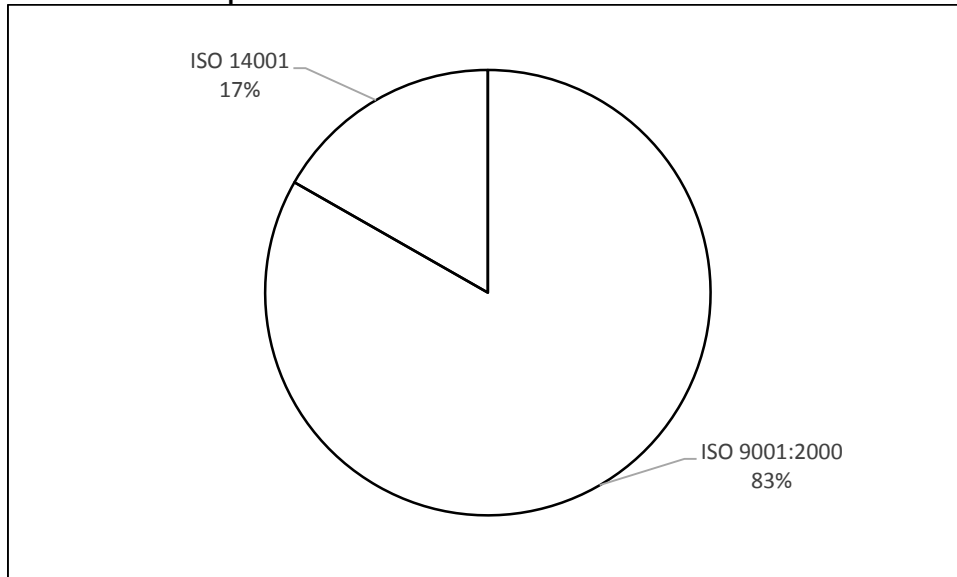
Gráfica 3-4 Crecimiento de empresas que han gestionado los certificados ISO 9000:2000 y 14001.



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2014).

El total de las empresas certificadas en la República Mexicana en ISO 9001:2000 e ISO 14001 son 23,873 de las cuales el 83% son la proporción de empresas certificadas en ISO 9001:2000 y el 17% en ISO 14001. La gráfica 3-5 muestra dicha distribución.

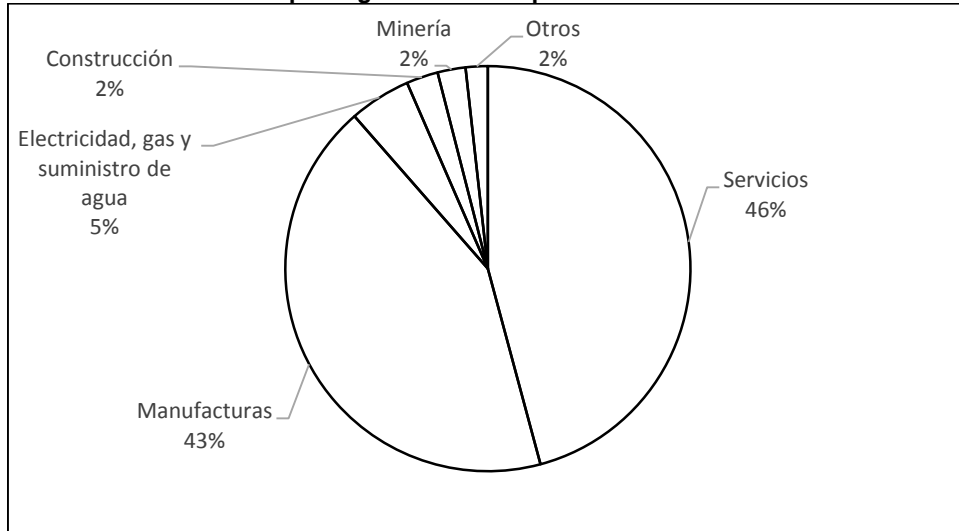
Gráfica 3-5 Empresas certificadas en México en ISO 9001:2000 e ISO 14001.



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2014).

Los dos principales giros de las empresas son la de servicios con el 46% de participación y la de manufactura con el 43% de participación, en suma es el 89% de empresas certificadas. La gráfica 3-6 muestra dicha distribución.

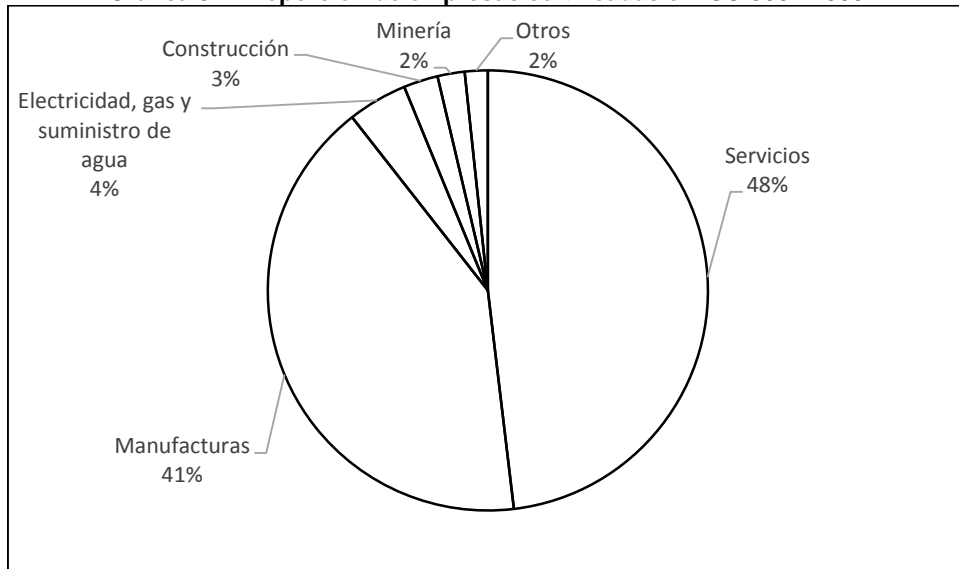
Gráfica 3-6 Principales giros de las empresas con certificaciones ISO.



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2004).

De las empresas certificadas en ISO 9001:2000 es una proporción de 48% en la industria de servicios y un 41% de empresas manufactureras. En suma son el 89% de empresas como se muestra en la gráfica 3-7.

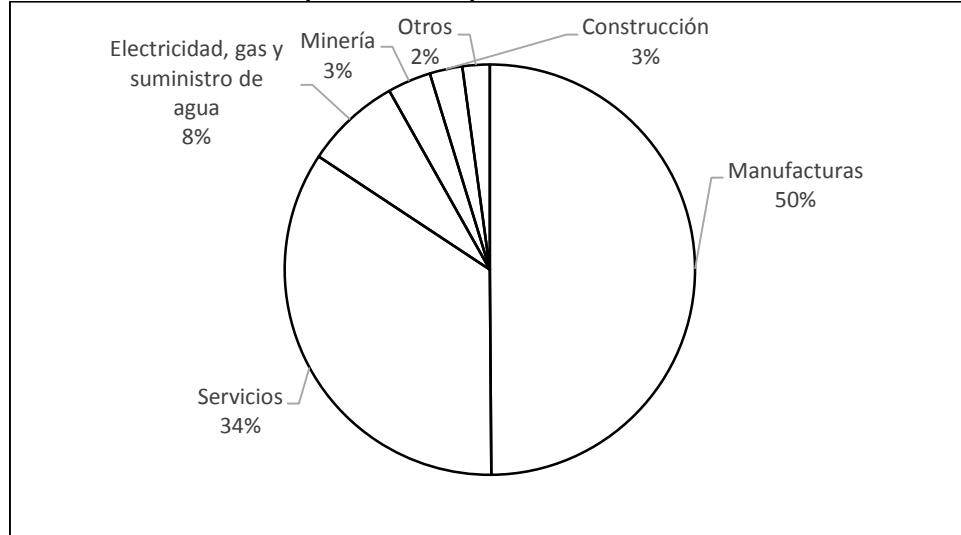
Gráfica 3-7 Proporción de empresas certificadas en ISO 9001:2000.



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2004).

Las empresas certificadas en ISO 14001 la proporción son del 50% de empresas manufactureras y del 34% de empresas de servicios, en suma son el 84% del total de empresas certificadas en este rubro como se muestra en la gráfica 3-8.

Gráfica 3-8 Proporción de empresas certificadas en ISO 14001.



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2004).

3.2.3 Producción científica y tecnológica

3.2.3.1 Factor de impacto

El INEGI toma el factor de impacto de los indicadores reportados por el CONACYT en su informe general del estado de la ciencia y la tecnología.

Dicho factor de impacto corresponde a la clasificación de la base de datos del Instituto de Información Científica (ISI por sus siglas en inglés *Institute of Scientific Information*).

Según la Universidad Autónoma de Barcelona:

“El factor o índice de impacto mide la repercusión que ha tenido una revista en la literatura científica a partir del análisis de las citas que han recibido los artículos que se han publicado en ella. Permite comparar revistas, establecer rankings en función de este factor y reflejar la relevancia relativa de cada título”.

El cálculo es muy simple, se divide el número de citas que han recibido los artículos de una revista, durante el año en curso de publicaciones de un par de años anteriores, entre el número de artículos que se publican en la misma, durante el periodo de un par de años anteriores. La fórmula para calcular el factor de impacto se muestra en la ecuación 3.1.

Ecuación 3-1 Cálculo del factor de impacto.

$$\text{Factor de impacto 2007} = \frac{\text{citaciones que han recibido en 2007 los artículos publicados en 2005 y en 2006}}{\text{número de artículos publicados en el período 2005-2006}}$$

Fuente: Universitat Autònoma de Barcelona (2009).

El impacto de las publicaciones mexicanas en promedio desde el año de 1990 hasta el año de 2012, lo colocan en el quinceavo lugar con 2.612 citaciones registradas por la ISI. Véase el comparativo contra otros países en la tabla 3.5.

Tabla 3-5 Impacto de las publicaciones mexicanas en promedio desde el año de 1990 hasta el año de 2012.

Lugar	País	Promedio 90-12
1º	Estados Unidos de América	6.201
2º	Reino Unido	5.519
3º	Alemania	5.120
4º	Canadá	5.075
5º	Francia	4.782
6º	Italia	4.613
7º	Japón	3.971
8º	España	3.936
9º	Portugal	3.392
10º	Chile	3.333
11º	Grecia	3.102
12º	Argentina	2.936
13º	Colombia	2.926
14º	Polonia	2.670
15º	México	2.612

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2014).

En el caso del impacto por el tipo de disciplinas en México la siguiente tabla 3.6 muestra las 24 ciencias y disciplinas que han tenido impacto según los datos de la ISI referenciados por el CONACYT.

Tabla 3-6 Factor de impacto por el tipo de disciplinas en México.

Lugar	Disciplina	Promedio 90-12
1º	Inmunología	5.462
2º	Astrofísica	5.428
3º	Biología molecular	5.267
4º	Multidisciplinarias	4.461
5º	Neurociencias	4.428
6º	Microbiología	4.269
7º	Medicina	3.618
8º	Biología	3.301
9º	Física	2.871
10º	Geociencias	2.846
11º	Farmacología	2.789
12º	Ecología	2.675
13º	Química	2.532
14º	Agricultura	1.702
15º	Materiales	1.644
16º	Plantas y animales	1.602
17º	Ingeniería	1.219
18º	Psicología y psiquiatría	1.211
19º	Economía	1.098
20º	Ciencias sociales	1.031
21º	Computación	0.999
22º	Matemáticas	0.867
23º	Leyes	0.494
24º	Educación	0.409

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2014).

3.2.3.2 *Patentes concedidas y concedidas en México*

En cuanto a las patentes, el INEGI traslada la información de los informes anuales del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI) en el periodo de años desde 1990 hasta 2012, en las notas a la información que proporciona hace mención que:

“Una patente se concede usualmente años después de su solicitud, por lo tanto no existe una relación entre las patentes solicitadas y concedidas en un mismo año. El número de las concedidas, es significativamente menor que el de las solicitadas, debido a la gran cantidad de trámites abandonados así como de veredictos pendientes”

La nota explica claramente cuatro puntos que reflejan la burocracia que requiere el trámite de una patente en lo que se refiere a:

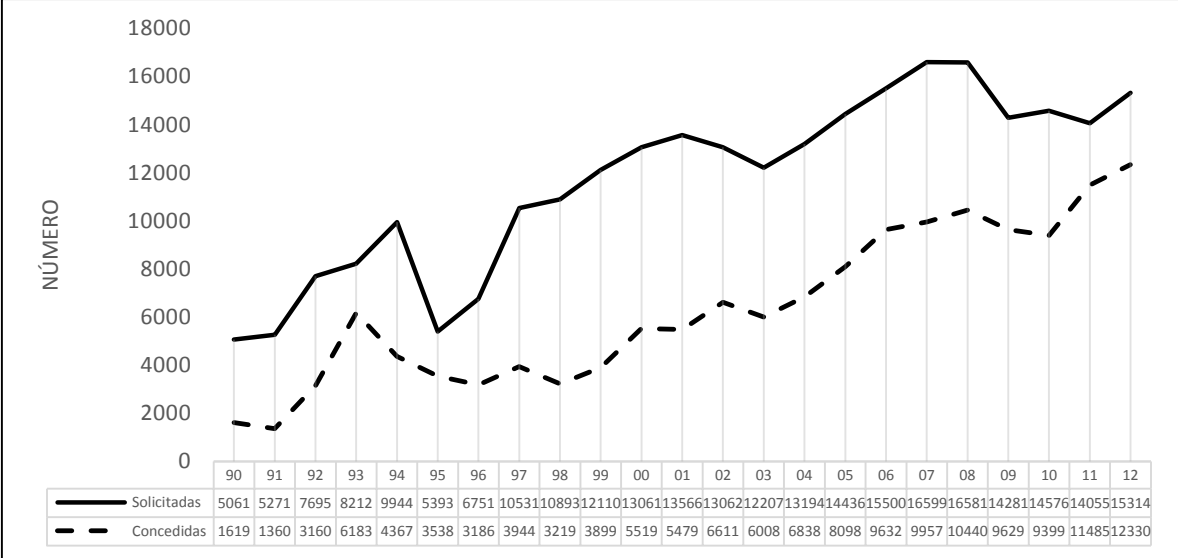
- El periodo aproximado para otorgar una patente es de un año.
- No hay relación entre patentes solicitadas y concedidas del mismo año.
- El seguimiento a una solicitud en ocasiones se abandona.
- El veredicto para otorgar una patente requiere de un tiempo no especificado que es aparentemente largo.

En la gráfica 3-9 se destaca que la relación en promedio entre patentes concedidas contra solicitadas es del 52.16%, es decir, que aproximadamente una de cada dos patentes solicitadas se concede.

El año que reporta la menor proporción de patentes concedidas contra las solicitadas es 1991 con el 25.80%.

El mejor año fue el 2011 con la mayor proporción de patentes concedidas contra las solicitadas reportando un índice de 81.71%.

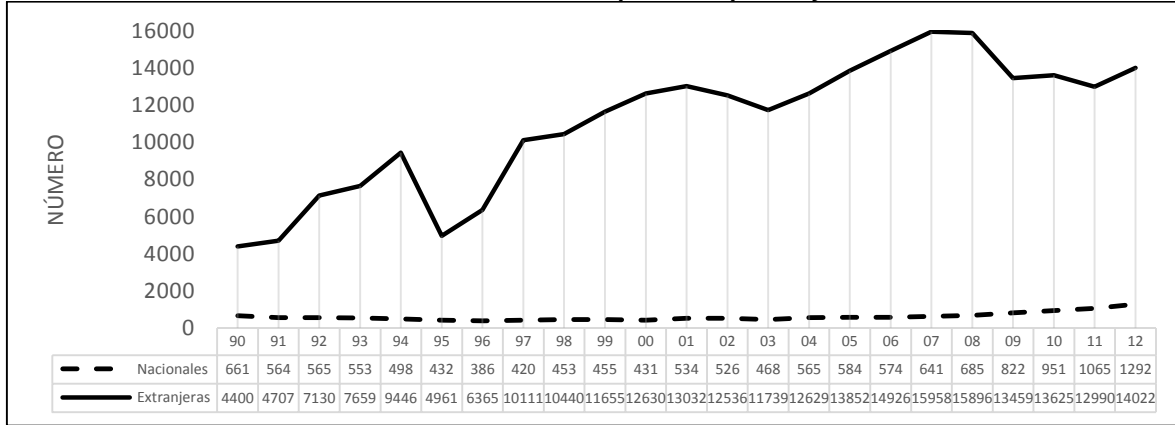
Gráfica 3-9 Relación en promedio entre patentes concedidas contra solicitadas.



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2014).

En cuanto al contraste de las patentes solicitadas por otros países y las nacionales en el mismo periodo, en promedio México solicita 6.16%, es decir que el 93.84% de las patentes solicitadas en México lo realizan otros países. El año con mejor ponderación fue 1990 con el 15.02% de patentes solicitadas por mexicanos.

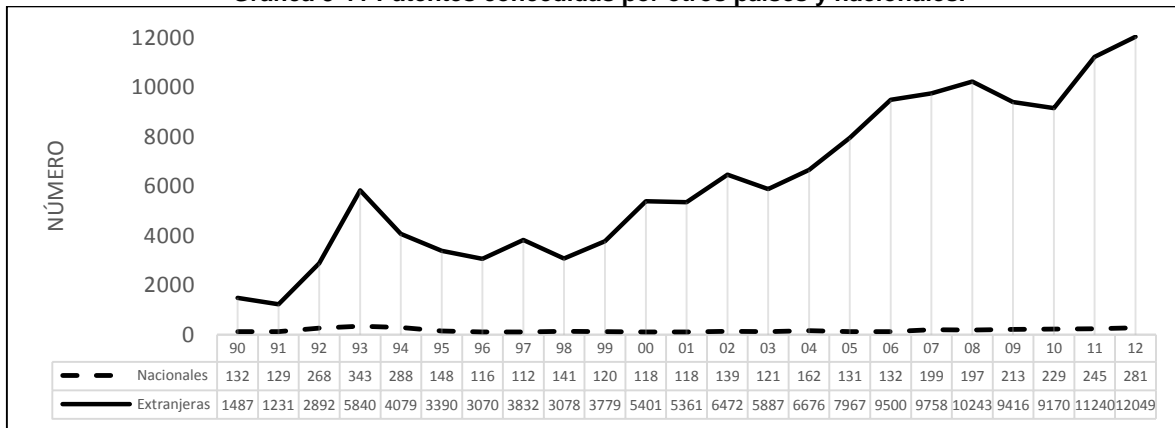
Gráfica 3-10 Patentes solicitadas por otros países y nacionales.



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2014).

En cuanto al contraste de las patentes concedidas por otros países y las nacionales en el mismo periodo, en promedio México solicita 3.81%, es decir que el 96.19% de las patentes solicitadas en México lo realizan otros países. El año con mejor ponderación fue 1991 con el 0.48% de patentes solicitadas por mexicanos.

Gráfica 3-11 Patentes concedidas por otros países y nacionales.



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2014).

En la siguiente tabla 3-7 se muestra el promedio de patentes solicitadas por entidad federativa en México, la primera posición la tiene el Distrito Federal que en promedio ha solicitado 283.8 patentes de 1990 a 2012, en proporción es el 33.384% de las solicitudes.

Guanajuato ocupa la sexta posición que en promedio ha solicitado 25.692% de las patentes entre 1990 a 2012 que representa el 3.652% de las patentes solicitadas.

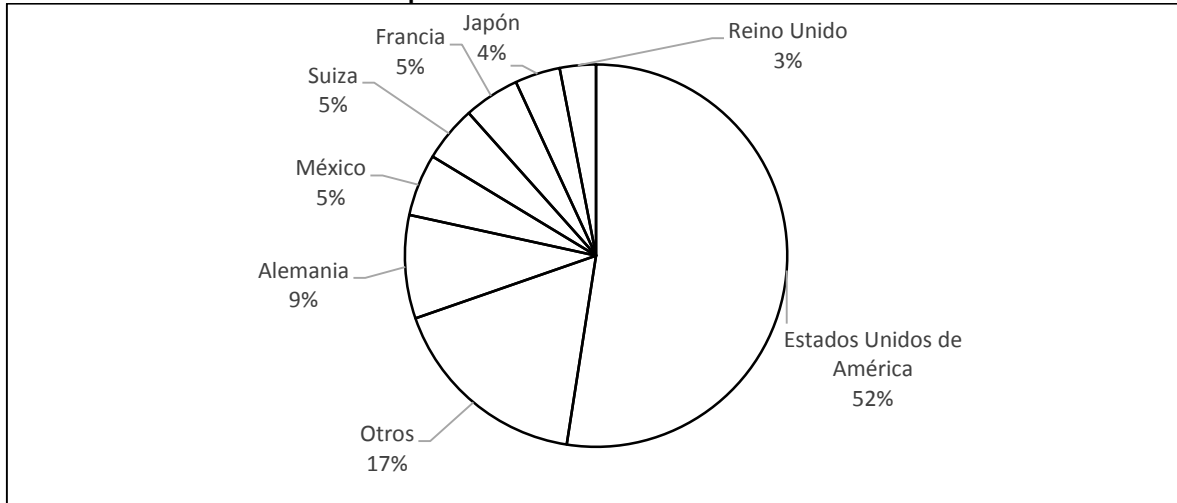
Tabla 3-7 Patentes solicitadas por entidad federativa en México.

Entidad federativa	1990-2012	
Promedio Total	703.462	
Distrito Federal	234.846	33.384%
Nuevo León	84.615	12.028%
México	65.077	9.251%
Jalisco	62.154	8.835%
Puebla	30.923	4.396%
Guanajuato	25.692	3.652%
Querétaro	23.308	3.313%
Coahuila de Zaragoza	22.923	3.259%
Chihuahua	19.385	2.756%
Morelos	18.077	2.570%
Sonora	12.462	1.771%
Veracruz de Ignacio de la Llave	11.769	1.673%
Sinaloa	9.615	1.367%
Tamaulipas	9.615	1.367%
Yucatán	9.154	1.301%
Baja California	7.308	1.039%
San Luis Potosí	6.308	0.897%
Michoacán de Ocampo	6.231	0.886%
Aguascalientes	5.231	0.744%
Hidalgo	4.769	0.678%
Tabasco	4.538	0.645%
Sin clasificar	3.923	0.558%
Colima	3.846	0.547%
Chiapas	3.231	0.459%
Oaxaca	3.077	0.437%
Durango	2.846	0.405%
Tlaxcala	2.308	0.328%
Campeche	2.308	0.328%
Quintana Roo	2.231	0.317%
Baja California Sur	2.077	0.295%
Zacatecas	1.692	0.241%
Guerrero	1.154	0.164%
Nayarit	0.769	0.109%

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2014).

En cuanto al total de las patentes solicitadas en México desde 1990 hasta 2012, EE.UU ocupa el primer lugar como el país que más patentes solicita en México con el 52% de solicitudes, las patentes que México solicita sólo representan el 5%.

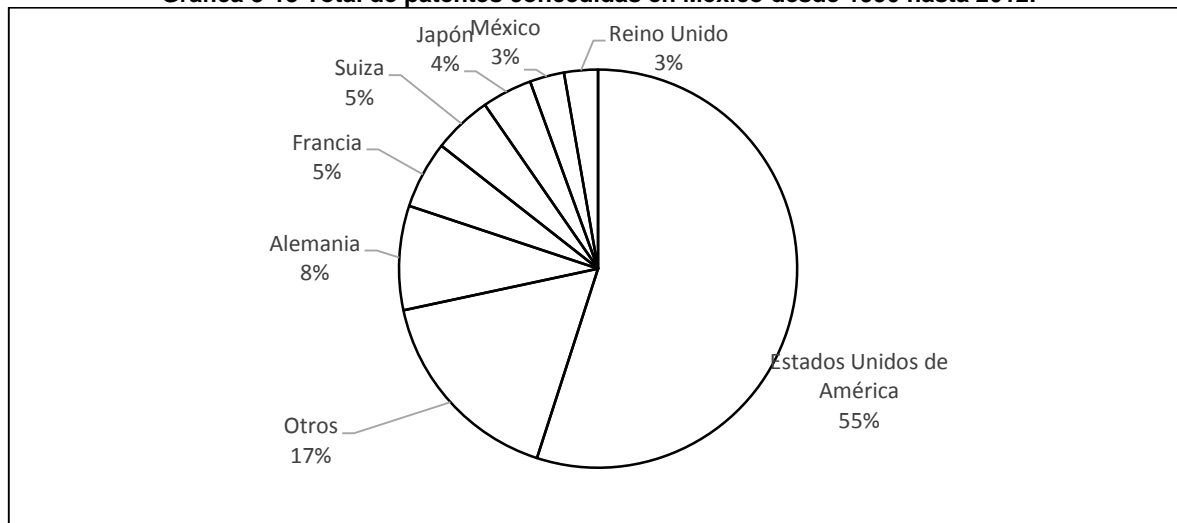
Gráfica 3-12 Total de patentes solicitadas en México desde 1990 hasta 2012.



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2014).

En el mismo periodo desde 1990 hasta 2012 en cuanto al total de las patentes concedidas en México, EE.UU ocupa el primer lugar como el país que más patentes se le conceden en México con el 55%, las patentes concedidas a mexicanos en México sólo representan el 3%.

Gráfica 3-13 Total de patentes concedidas en México desde 1990 hasta 2012.



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2014).

3.2.4 Recursos financieros

Los recursos financieros se refieren a la asignación de recursos económicos para ciencia y tecnología por parte del gobierno, la base de datos del INEGI es la que se presenta en este apartado, sin embargo, el Foro Consultivo Científico y Tecnológico A. C. (FCCyT) ofrece la misma información ampliada en sus análisis periódicos.

En cuanto al INEGI se desglosa la información que se refiere al gasto federal en ciencia y tecnología, el presupuesto administrado por el CONACYT y el gasto asignado a proyectos de cooperación con otros países.

3.2.4.1 Gasto federal en ciencia y tecnología

El periodo que registra el INEGI para describir el gasto federal en ciencia y tecnología y proporción respecto al producto interno bruto, el gasto programable del sector público federal así como la formación bruta de capital fijo público es el periodo comprendido entre los años 1990 a 2012. Para fines comparativos se ha calculado el porcentaje asignado en cada año, resaltando el promedio del porcentaje de cada rubro.

La tabla 3-8 muestra los porcentajes de asignación respectivos y al final se muestra el porcentaje promedio, es decir, que desde el año de 1990 hasta el año 2012 el promedio de gasto federal en ciencia y tecnología (GFCyT) respecto al PIB es del 0.37%, que el GFCyT respecto al gasto programable del sector público federal (GPSPF) es de 2.27% y que el GFCyT contra la formación bruta de capital fijo público (FBCFP) es de 9.23%.

Por lo que se puede concluir que el GFCyT representa el 0.37% PIB y está por debajo del recomendado por la OCDE de 1%, que el GFCyT representa el 2.27% del GPSPF y que el GFCyT representa el 9.23% del FBCFP.

Tabla 3-8 Porcentajes de asignación del presupuesto respecto al PIB, GPSPF y FBCFP.

Año	Gasto federal en ciencia y tecnología GFCyT/PIB	Gasto programable del sector público federal GFCyT/GPSPF	Formación bruta de capital fijo público GFCyT/FBCFP
1990	0.28%	1.74%	6.44%
1991	0.33%	2.12%	8.19%
1992	0.32%	2.03%	8.48%
1993	0.37%	2.22%	9.71%
1994	0.41%	2.31%	8.10%
1995	0.35%	2.23%	9.41%
1996	0.35%	2.19%	11.67%
1997	0.42%	2.53%	13.62%
1998	0.46%	2.96%	16.54%
1999	0.41%	2.64%	13.61%
2000	0.42%	2.68%	11.63%
2001	0.41%	2.56%	11.45%
2002	0.36%	2.26%	9.17%
2003	0.39%	2.36%	10.12%
2004	0.33%	2.11%	7.52%
2005	0.34%	2.12%	7.40%
2006	0.32%	1.99%	7.38%
2007	0.32%	1.87%	6.83%
2008	0.36%	1.97%	6.40%
2009	0.39%	1.87%	6.31%
2010	0.42%	2.06%	7.09%
2011	0.41%	2.19%	7.81%
2012	0.40%	2.16%	7.43%
Promedio:	0.37%	2.23%	9.23%

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2014).

3.2.4.2 Gasto federal en ciencia y tecnología por objetivo socioeconómico

El mismo GFCyT de los años de 1990 a 2012 se ha asignado principalmente al avance del conocimiento o ciencia básica y en el ramo energético. Los rubros más castigados en la proporción histórica son el cuidado y control del medio ambiente así como transportes y telecomunicaciones.

Tabla 3-9 Gasto federal en ciencia y tecnología por objetivo socioeconómico.

GFCyT por objetivo socioeconómico	Promedio de 1990 a 2012
Avance general del conocimiento	54.24%
Producción, distribución y uso racional de la energía	18.80%
Producción y tecnología industrial	6.79%
Producción y tecnología agrícola	5.35%
Protección y mejoramiento de la salud humana	5.19%
Exploración y explotación de la tierra	4.70%
Estructuras y relaciones sociales	3.40%
Cuidado y control del medio ambiente	0.94%
Transportes y telecomunicaciones	0.58%

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2014).

3.2.4.3 Gasto federal en ciencia y tecnología por sector administrativo

Desde otro punto de vista, los dos rubros más destacables del GFCyT de los años 1990 a 2012 se ha utilizado para la educación pública y asignar recursos al CONACYT, que en suma son el 78.01% de los gastos por sector administrativo. Es importante destacar que el gasto en desarrollo social es relativamente bajo con solo un 0.24% en el promedio histórico de 1990 a 2012.

Tabla 3-10 Gasto federal en ciencia y tecnología por sector administrativo.

GFCyT por sector administrativo	Promedio de 1990 a 2012
Educación pública	45.60%
CONACYT	32.41%
Energía	19.43%
Programación y presupuesto	18.35%
Agricultura, ganadería, desarrollo rural, pesca y alimentación	7.19%
Salud y seguridad social	5.19%
Economía	2.42%
Medio ambiente y recursos naturales	1.49%
Comunicaciones y transportes	0.58%
Marina	0.48%
Otros	0.24%
Desarrollo social	0.24%
Procuraduría General de la República	0.18%

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2014).

3.2.4.4 Gasto federal en ciencia y tecnología por sector de asignación

El GFCyT promedio porcentual entre los años 1990 a 2012 se ha asignado en su mayoría a la administración y en su menor porcentaje a las empresas públicas.

Tabla 3-11 Gasto federal en ciencia y tecnología por sector de asignación.

GFCyT por sector de asignación.	Promedio de 1990 a 2012
Administración central	70.98%
Centros de enseñanza superior públicos	23.72%
Empresas públicas	5.30%

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2014).

3.2.4.5 *Gasto en investigación y desarrollo experimental en el sector productivo por actividad económica*

En el periodo comprendido de 1998 a 2011 el GFCyT se ha asignado en manufactura y servicios, los rubros marginados al respecto son la minería, los servicios públicos, la construcción y la agricultura.

Tabla 3-12 Gasto federal en ciencia y tecnología por sector de asignación.

GFCyT por actividad económica del sector productivo.	Promedio de 1998 a 2011
Manufactura	70.4094%
Servicios	26.0663%
Minería	2.0131%
Electricidad, gas y suministros de agua (servicios públicos)	0.8714%
Construcción	0.5652%
Agricultura	0.0746%

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2014).

3.2.4.6 *Gasto interno en investigación y desarrollo experimental por sector de ejecución y sector de financiamiento*

Por otra parte, el gasto se ejecuta en cuatro rubros:

- Sector productivo.
- Sector gobierno.
- Sector educación superior.
- Sector privado no lucrativo.

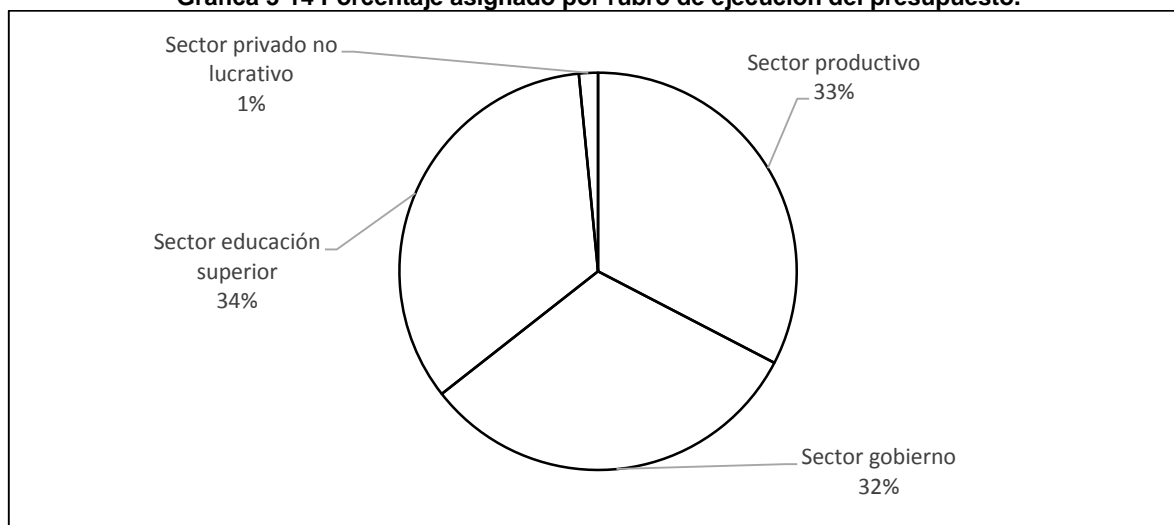
Y el financiamiento para estos rubros se obtiene por los fondos como son:

- Productivo
- Fondos del exterior
- Gobierno
- Privado no lucrativo

- Educación superior

El siguiente análisis descriptivo pertenece al periodo comprendido entre los años de 1993 a 2011, en la gráfica 3-14 se puede notar el porcentaje que se asigna a cada rubro de ejecución del presupuesto. En la tabla 3-13 se muestra que la distribución del financiamiento para cada rubro de ejecución.

Gráfica 3-14 Porcentaje asignado por rubro de ejecución del presupuesto.



Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI (2014).

Tabla 3-13 Distribución del financiamiento para cada rubro de ejecución.

Sector de ejecución. Financiamiento.	Promedio de 1993 a 2011	Sector de ejecución. Financiamiento.	Promedio de 1993 a 2011
Sector productivo		Sector educación superior	
Productivo	89.60%	Educación superior	93.93%
Fondos del exterior	55.30%	Gobierno	43.55%
Gobierno	4.61%	Privado no lucrativo	26.56%
Privado no lucrativo	3.01%	Fondos del exterior	18.62%
Educación superior	0.51%	Productivo	4.37%
Sector gubernamental		Sector privado no lucrativo	
Gobierno	50.40%	Privado no lucrativo	40.81%
Privado no lucrativo	29.62%	Fondos del exterior	9.25%
Fondos del exterior	16.83%	Gobierno	1.44%
Educación superior	5.37%	Productivo	0.90%
Productivo	5.13%	Educación superior	0.19%

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2014).

3.2.4.7 Gasto en investigación y desarrollo por país

Comparado con otros países, en el año 2010 es representativa la posición de México contra la comunidad internacional, la tabla 3-14 muestra que México se encuentra en

el 17º lugar entre los países que más invierten en gasto en investigación experimental per cápita, también ocupa el 17º lugar en la aplicación de gasto en investigación y desarrollo experimental en proporción contra el PIB y ocupa el 15º lugar en la tabla de los países que en general realizan gastos en investigación y desarrollo.

Tabla 3-14 Gasto en investigación y desarrollo por país.

Gasto en investigación y desarrollo experimental per cápita por país.		Gasto en investigación y desarrollo experimental como proporción del producto interno bruto por país.		Gasto en investigación y desarrollo experimental por país.	
(Unidades de PPP)		(Por ciento)		(Millones de PPP)	
País	2010	País	2010	País	2010
Finlandia	1,427.1	Finlandia	3.90%	EE.UU.	409,599.0
Suecia	1,342.1	Corea	3.74%	China	213,009.7
EE.UU.	1,322.2	Suecia	3.39%	Japón	140,656.9
Japón	1,098.5	Japón	3.25%	Alemania	87,831.8
Alemania	1,074.3	Alemania	2.80%	Corea	52,100.3
Corea	1,054.4	EE.UU.	2.74%	Francia	50,735.6
Francia	783.2	Francia	2.24%	Reino Unido	38,143.5
Canadá	723.9	Canadá	1.82%	Federación Rusa	33,055.9
Reino Unido	612.6	Reino Unido	1.77%	Brasil	25,934.5
España	441.4	China	1.76%	Italia	25,154.4
Italia	415.9	Portugal	1.59%	Canadá	24,703.4
Portugal	408.9	España	1.40%	España	20,338.5
Federación Rusa	231.4	Italia	1.26%	Suecia	12,586.8
China	158.9	Brasil	1.16%	Finlandia	7,653.9
Brasil	134.2	Federación Rusa	1.13%	México	7,605.6
Argentina	97.8	Argentina	0.62%	Portugal	4,349.1
México	67.7	México	0.46%	Argentina	3,946.7
Chile	67.5	Chile	0.45%	Chile	1,153.5

PPP = *Purchasing Power Parity* (Paridad de Poder de Compra).

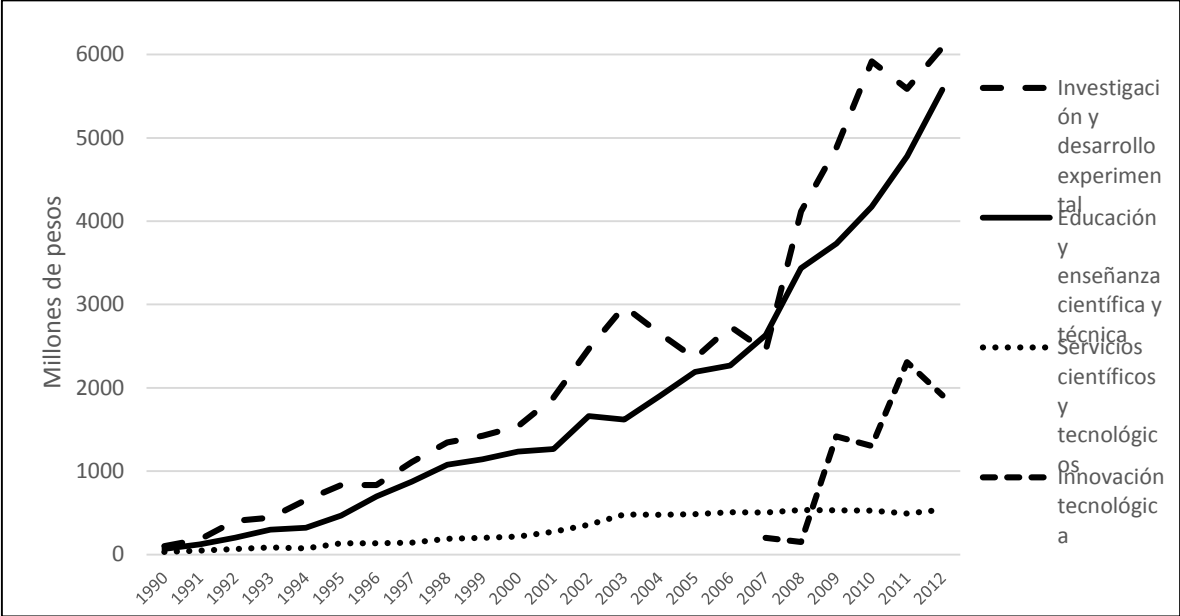
Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2014).

3.2.4.8 Presupuesto administrado por el CONACYT

El gobierno federal, ha visto la importancia de incrementar la participación en el gasto para ciencia y tecnología en el país, por lo que desde 1990 a 2012 se ha incrementado la inversión en investigación y desarrollo experimental así como en la enseñanza científica y técnica. Por otra parte desde el año 2008 la innovación

tecnológica ha tenido relevancia en el gasto incrementándose de manera importante. Sin embargo los servicios científicos y tecnológicos prácticamente están estáticos en el periodo mostrado en la gráfica 3-15.

Gráfica 3-15 Presupuesto administrado por el CONACYT.



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2014).

3.2.4.9 Proyectos de investigación y cooperación apoyados conjuntamente con otros países

México ha tenido una colaboración de proyectos con otros países de manera bilateral o multilateral, en la tabla 3-15 se muestran los más importantes en promedio porcentual desde los años 1995 a 2014. En la tabla se muestra que Francia, Alemania y Cuba son los países con más actividad en colaboración bilateral con México.

Tabla 3-15 Proyectos de investigación y cooperación apoyados conjuntamente con otros países.

Bilaterales	91.33%
Francia	28.54%
Resto del Mundo	16.60%
Alemania	9.63%
Cuba	6.94%
Estados Unidos de América	7.34%
Italia	7.23%
España	4.73%
Argentina	6.45%
Japón	1.32%
Brasil	1.55%
Reino Unido	0.95%
Comunidad de Estados Independientes	0.23%
Multilaterales	8.67%

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2014).

3.2.5 Recursos humanos

En cuanto a los recursos humanos que el INEGI reporta estadísticamente lo relativo a ciencia y tecnología, la fuente más importante de recopilación de datos es el CONACYT específicamente el Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología destacando tres grandes rubros, los miembros del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) según área de conocimiento, que en esta investigación presenta el periodo de 1991 a 2013, los miembros del SNI según categoría y nivel relativo al periodo 1990 a 2013 y los miembros del SNI por entidad federativa según categoría y nivel del año 2013.

3.2.5.1 Miembros del sistema nacional de investigadores según área de conocimiento

Con la información proporcionada por el CONACYT, se ha podido generar una gráfica en unidades porcentuales que representan la proporción de investigadores por área de conocimiento en el año en que se evalúa, es decir que por ejemplo en el año 2013 la proporción de investigadores por área fue:

- Ciencias físico matemáticas y de la tierra 18.89%
- Biología y química 18.64%
- Medicina y ciencias de la salud 9.86%

- Humanidades y ciencias de la conducta 16.00%
- Ciencias sociales 12.13%
- Biotecnología y ciencias agropecuarias 11.22%
- Ingeniería 13.24%

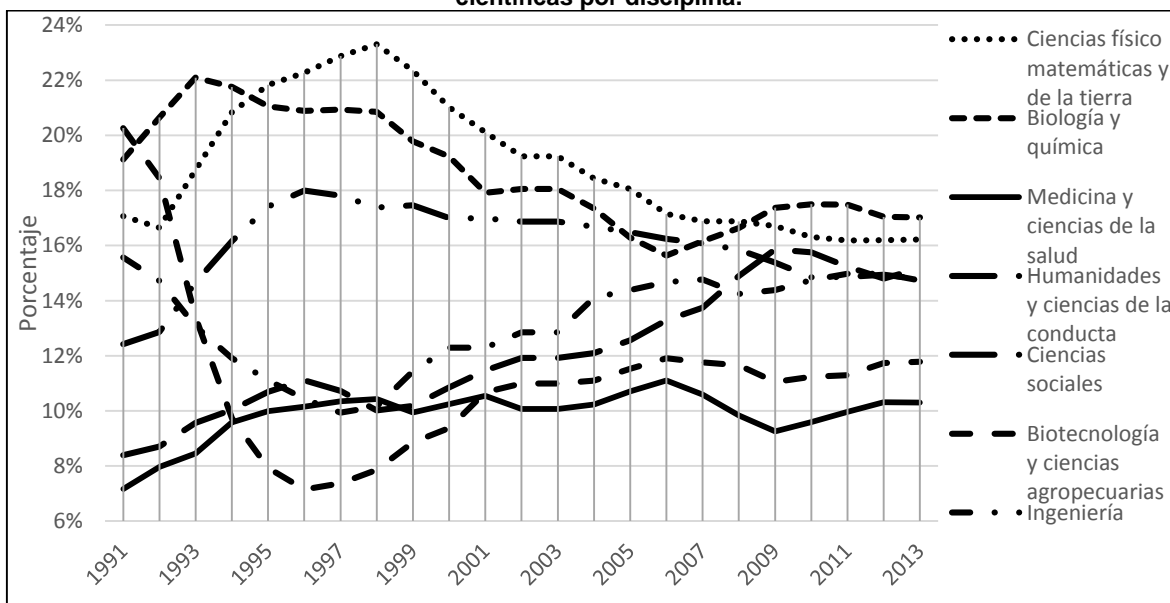
El utilizar la proporción permite conocer el comportamiento a través del periodo analizado y conocer si está creciendo o decreciendo la investigación científica.

En la gráfica 3-16 las áreas de ciencias físico matemáticas y de la tierra, biología y química, así como el área de ingeniería están decreciendo desde el año 1988 al 2013.

En cuanto al área de humanidades y ciencias de la conducta junto con las ciencias sociales se han incrementado desde el año 1998.

Las áreas de biotecnología y ciencias agropecuarias se mantienen estables prácticamente.

Gráfica 3-16 Comportamiento en el periodo de 1991 a 2013 de la participación de investigaciones científicas por disciplina.



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2014).

3.2.5.2 Miembros del sistema nacional de investigadores según categoría y nivel

El SNI está compuesto por tres categorías que se diferencian según el diario oficial de la federación del miércoles 26 de diciembre de 2012:

Para el nivel I: poseer grado de doctor, haber realizado trabajos de investigación científica o tecnológica original y de calidad, lo que demostrará mediante la presentación de sus productos de investigación o desarrollo tecnológico, haber participado en la dirección de tesis de licenciatura o posgrado, impartición de cursos, así como en otras actividades docentes o formativas, haber participado en actividades de divulgación de la ciencia o la tecnología, para los casos de permanencia o promoción, haber desarrollado alguna de las actividades a que.

Para el nivel II, además de cumplir con los requisitos del nivel I, haber realizado, en forma individual o en grupo, investigación original, científica o tecnológica reconocida, apreciable, consistente, donde se demuestre haber consolidado una línea de investigación, haber dirigido tesis de posgrado y haber formado recursos humanos de alto nivel.

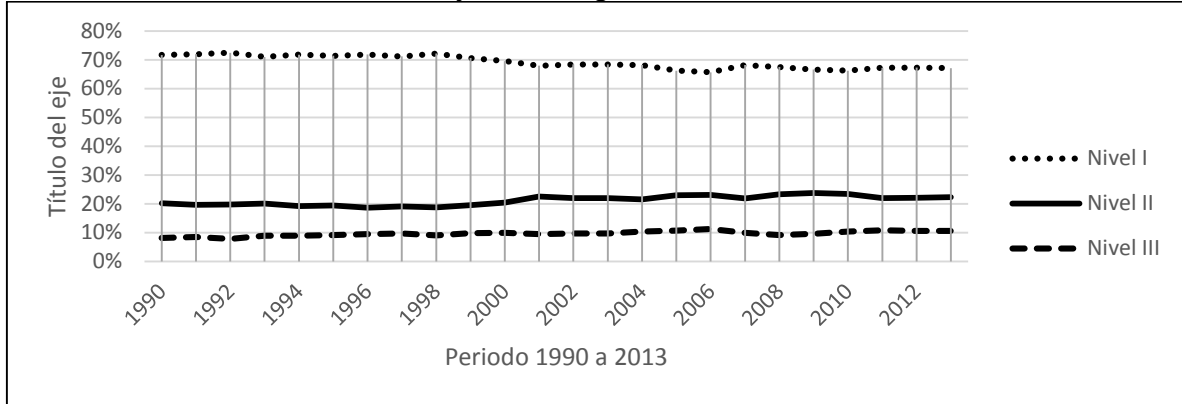
Para el nivel III, además de cumplir con los requisitos del nivel II, haber realizado investigación que represente una contribución científica o tecnológica trascendente para la generación o aplicación de conocimientos, haber realizado actividades sobresalientes de liderazgo en la comunidad científica o tecnológica nacional, contar con reconocimiento nacional e internacional, por su actividad científica o tecnológica, y haber realizado una destacada labor en la formación de recursos humanos de alto nivel para el país.

La finalidad es reconocer la producción de conocimiento científico y tecnología que permite fortalecer la calidad, desempeño y eficiencia del investigador. El que México cuente con un sistema de investigadores, permite el fortalecimiento de redes de la investigación científica mexicana a nivel internacional.

En la gráfica 3-17 se muestra que en promedio los investigadores de nivel I son el 69.19%, los investigadores de nivel II son en promedio 21.16% y los investigadores de nivel III son 9.65%.

La misma gráfica también muestra que en proporción el incremento es constante sin reportar cambios significativos de la población de investigadores que reporta en CONACYT.

Gráfica 3-17 Porcentaje de investigaciones en el SNI de 1990 a 2013.



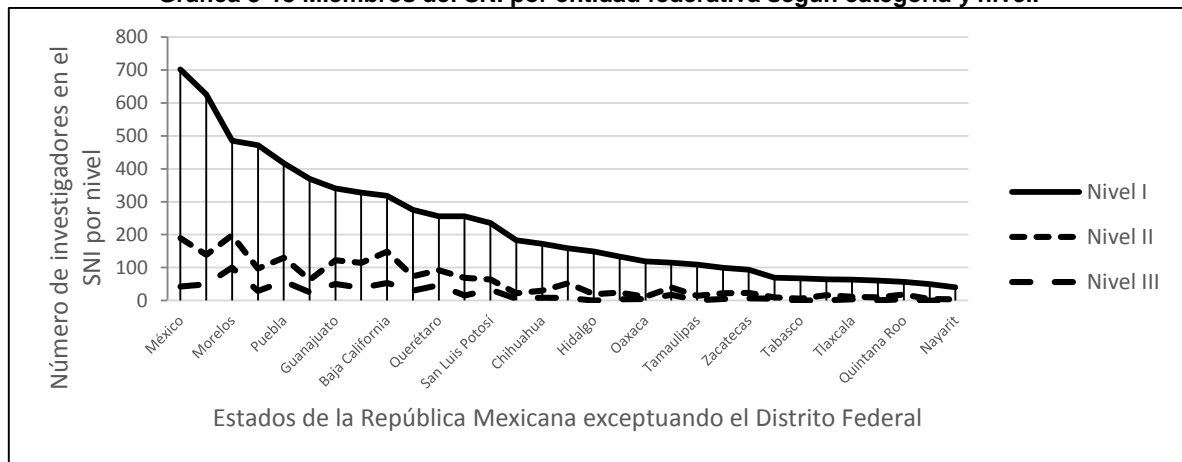
Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2014).

3.2.5.3 *Miembros del sistema nacional de investigadores por entidad federativa según categoría y nivel*

La concentración de investigadores en México se encuentra en el Distrito Federal, entidad que contaba hasta el año 2013 con 3,531 de nivel I, 1,694 de nivel II y 1,042. En la gráfica 3-18 se muestra la proporción de los estados conforme a la cantidad de investigadores en el SNI.

El estado de Guanajuato contaba al 2013 con un total de 512 investigadores en el SNI siendo 340 de nivel I, 122 de nivel II y 50 del nivel III. Ocupó el 8º lugar en el consecutivo de estados con mayor número de investigadores nivel I en el año 2013, el 7º de nivel II y el 5º de nivel III. Guanajuato también contaba con el 3.19%, 512 investigadores en el SNI, del total de investigadores a nivel nacional constituido en el 2013 por 16,035 miembros del SNI.

Gráfica 3-18 Miembros del SNI por entidad federativa según categoría y nivel.

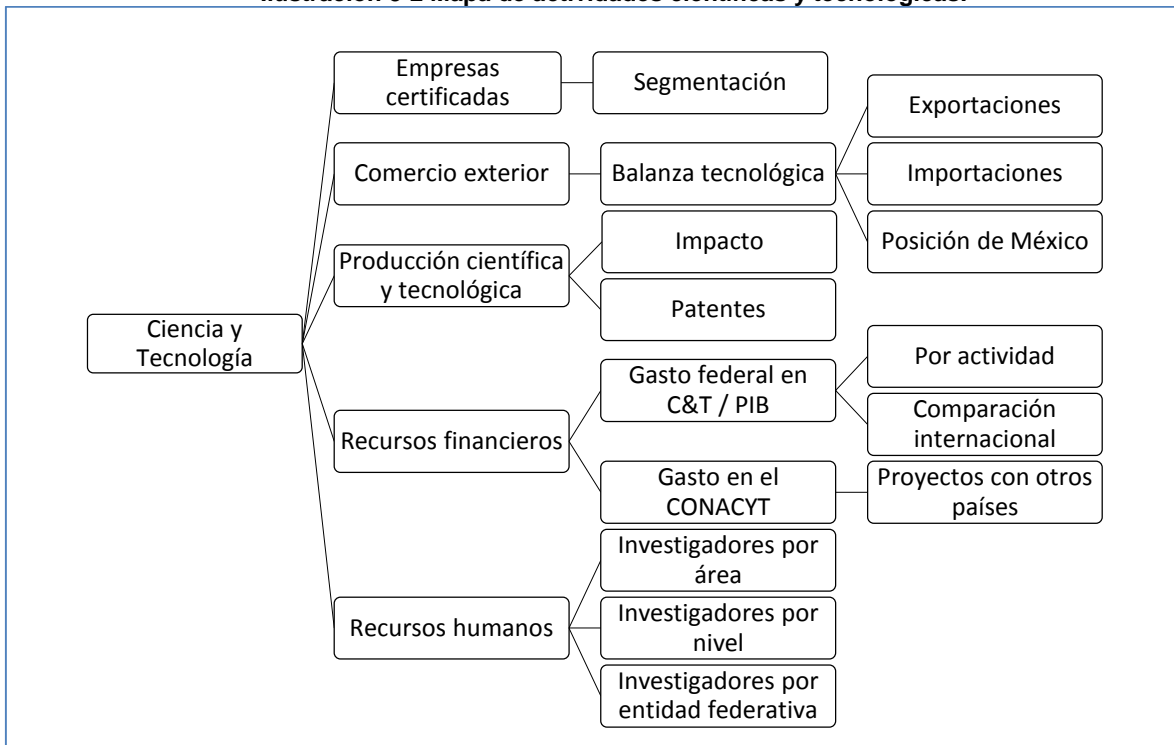


Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2014).

3.2.6 Conclusiones de las actividades científicas y tecnológicas

El realizar un análisis de las actividades de ciencia y tecnología proporciona una visión general de dichas actividades en la ilustración 3-11 es posible detectar los componentes de la ciencia y tecnología en México. Con la información que proporciona el INEGI, los resultados son los siguientes.

Ilustración 3-2 Mapa de actividades científicas y tecnológicas.



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2014).

Introducción al capítulo 4.

El capítulo 4 está dedicado a mostrar la información contextual histórica de los PCyT así como de sus especialidades, situaciones de crisis y actividades de los parques. Con la investigación del contexto es útil en esta investigación para reconocer el objeto de estudio y enmarcar con claridad el análisis de la información que se recopila por medio de los instrumentos de medición.

4. CONTEXTO GENERAL DE LOS PARQUES CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS

Este capítulo está integrado por el contexto general de los PCyT en el mundo, tanto su historia, especialidades, actividades y su integración en los polos de desarrollo regionales. La integración entre ellos mismos en redes y asociaciones ha permitido generar no solo alianzas y asociaciones, también genera objetivos de desarrollo y competitividad regional. Este capítulo descubre las generalidades de los PCyT en el mundo, específicamente en dos regiones, Estados Unidos de América y España a través de sus asociaciones más representativas los cuales revelan el impacto regional de sus actividades.

4.1 Aclaración del término parque científico y tecnológico

Es necesario aclarar la terminología y abreviatura que se usa para designar al objeto de estudio que son los PCyT. Actualmente se escucha hablar de:

- a) Parque Científico (PC).
- b) Parque Tecnológico (PT).
- c) Parque Científico y Tecnológico (PCyT).
- d) Parque Tecnológico e Innovación (PTI).

Cada definición es clara para cada organismo o asociación de parques. Para lo cual se toman en cuenta un sinnúmero de funciones y procesos dentro de cada definición. La claridad se puede despejar inicialmente reconociendo cuatro elementos claves: parque, ciencia, tecnología e innovación.

Sin embargo, otros elementos que no pueden dejarse de lado como orientación de negocio, aportación gubernamental, universitaria, iniciativa privada, etapa histórica, etc. que se insertan y forman variaciones a la definición fomentando una compleja estructura de información susceptible a ser analizada y generar opciones para su desambiguación.

Sin embargo, para fines prácticos es recomendable utilizar la designación de los PC, PT, PCyT y PTI en una sola abreviatura que albergue al menos los cuatro elementos base sin importar por el momento otros elementos, dichos elemento son parque, ciencia, tecnología e innovación, por lo que en este documento se utiliza la abreviatura de PCyT para referirse a un parque o red de parques que desarrollan y/o impulsan actividades científicas, tecnológicas e innovación ya sea en sus instalaciones o en colaboración.

4.2 Los parques científicos y tecnológicos como integrantes de los polos de desarrollo

En este contexto histórico el primer parque científico y tecnológico surge al crearse el parque industrial de Stanford en 1948, con apoyo del decano de ingeniería eléctrica Frederick Terman y ahora denominado *Silicon Valley*¹⁸.

Ondátegui Rubio (2001) menciona que existe una relación entre el desarrollo y la creación de los PCyT, y está relacionado con la planeación del crecimiento económico de la teoría de los polos de crecimiento, como cita Perroux en 1955 quien definió:

“Constituye un polo de crecimiento, una industria que condiciona el desarrollo y el crecimiento de industrias en relación técnica con ella —polarización técnica—, a causa de los productos que es susceptible de originar, determinando la prosperidad del sector terciario por la vía de los ingresos que origina —polarización de los ingresos— o un incremento de la renta regional, provocando una concentración progresiva de nuevas actividades en un lugar dado, por la perspectiva de poder disponer de ciertos factores o facilidades de producción —polarización psicológica o geográfica.”

En concreto el periodo entre la creación del primer PCyT 1948 y la teoría de los polos de crecimiento en 1955, está dentro del periodo de la economía de posguerra.

4.3 El desarrollo y los parques científicos y tecnológicos

El desarrollo de los PCyT en la actualidad es un proceso de plan de negocio integrado por al menos tres agentes interesados en activarlos, los cuales son los agentes de gobierno, agentes de la iniciativa privada y agentes como centros de investigación. Sin embargo en sus principios fue otro motivo por el que se desarrollaron como lo indica la historia de los PCyT e incluso el tipo de actividad influyó en el desarrollo de los PCyT a continuación se muestran algunos puntos del fenómeno económico de los PCyT.

¹⁸ Nombre que recibe la zona sur del área de la Bahía de San Francisco, en el norte de California, Estados Unidos.

4.3.1 Historia de los parques científicos y tecnológicos

Los PCyT se remontan a los llamados tecnopolos¹⁹ que se desarrollaron en EE. UU. y Europa, los cuales fueron consecuencia de “la investigación y la innovación tecnológica tendían a localizarse en pocas y grandes concentraciones, coincidentes con las grandes ciudades y los laboratorios de las grandes empresas...” (Ondátegui Rubio J. C., 1997) de esta forma natural de la regionalización tecnológica, podemos citar que “los parques tecnológicos vistos desde la teoría de los medios de innovación tienen su origen en un fenómeno espontáneo y por tanto, difícil o imposible de imitar” (ídem).

El inicio del fenómeno podría fecharse en 1947, después de la Segunda Guerra Mundial, con un auge hasta 1980. Para 1994 ya podían encontrarse cerca de 700 parques en todo el mundo con 11,000 empresas, 500 mil empleos y una infraestructura de 4,000 edificios (Ondátegui Rubio J. C., 1997).

En la década de 1970 a 1980 se forma el primer parque tecnológico se desarrolla en *Silicon Valley*, con la colaboración del parque industrial de *Stanford*, el decano de la facultad de ingeniería eléctrica Frederick Terman (1900-1982) quien formando un cuerpo docente que asistió al desarrollo de *Silicon Valley*. Muy cercano también se formó el parque de Palo Alto, en el valle de Santa Clara, California. La principal base de los PCyT (Ondátegui Rubio J. C., 1997).

En resumen se puede citar que un PCyT nace “Mediante una concentración de conocimientos en un país capaz de mitificar un área geográfica con la tecnología” Ondátegui (1997).

De 1980 a 1990 los PCyT se replican en Europa.

Una segunda oleada se fecha entre 1990 al año 2000, “debido a la escasa participación de la iniciativa privada, el escaso empleo generado y los débiles resultados (Massey, D. y otros, 1991)” citado por Ondátegui (1997).

¹⁹ Los tecnopolos son iniciativas implementadas por los cuerpos gubernamentales locales cuyas estrategias de desarrollo económico están basadas en la explotación de un potencial universitario y de investigación existente. (Benko, 1998).

La prioridad de esa segunda oleada es “la creación de empresas innovadoras en incubadoras movilizando capital riesgo” Ondátegui (1997).

4.3.2 Diversificación o especialidades

Los PCyT no solo han colaborado en el desarrollo de la industria de la transformación, también ha colaborado en la industria de los servicios “parques de servicios médicos, polos especializados en oftalmología, medio ambiente, micología o proyectos como puede ser el parque tecnológico en Castellón de la Plana en tomo a los nuevos materiales cerámicos y la bioelectrónica en la isla de Elba” Ondátegui (1997).

En otro contexto la “dinámica local encaja en una tendencia globalizadora que intenta prescindir de la proximidad física, de los terrenos y, sobre todo, de la investigación in situ” más adelante cita que “este tipo de redes intentan actuar como verdaderas Agencias de Desarrollo Regional” Ondátegui (1997).

4.3.3 Actividades relacionadas con los parques científicos y tecnológicos

Las actividades de los PCyT se centran en la innovación y en un plano secundario generan un impacto regional, para que la innovación se mantenga a través de ciclos económicos, es necesario la generación de redes y planeaciones nacionales, regionales o estatales.

4.3.3.1 Las empresas innovadoras

Salvador y Rolfo (2011) definen a las empresas denominadas *Spin-Offs* como Empresas Innovadoras, aduciendo que es la denominación que Schumpeter realizó en 1934.

Spin-Offs; “innovative firms that aim to commercialise research results starting from R&D and reaching the market and the costumers” Schumpeter (1934) citado por (Salvador & Rolfo, 2011). Se puede traducir como empresas comercializadoras los productos derivados de la Investigación y el Desarrollo para posicionarlos en el mercado y los consumidores.

El término *Spin-Offs* se traduce como “filial” o “derivado” pues se utilizó cuando la explosión de las empresas informáticas en el decenio de los ochentas generaba una gran cantidad de otras empresas derivadas de una primera.

Sin embargo el proceso de una empresa innovadora es posible a la aplicación del proceso de aprendizaje, entre el conocimiento tácito y el conocimiento codificado. Así como la relación entre las capacidades individuales y las colectivas y el proceso de acumulación de conocimiento (Salvador & Rolfo, 2011).

“Spin-Offs are a typical example of knowledge-based entrepreneurship, with the particularities of scientific knowledge and its mode of transfer (Witt and Zeller, 2007; Hindle and Yencken, 2004)” citado por (Salvador & Rolfo, 2011).

“The role of knowledge transfer is clearly central to the innovation process. A known distinction in the knowledge transfer process is drawn between tacit and explicit knowledge (Powell and Grodan, 2005; Bellavista and Sanz, 2009” citado por (Salvador & Rolfo, 2011).

También Salvador & Rolfo (2011) citan a Pirnay et al. (2003) definiendo un *Spin-Offs* como una empresa nueva creada para desarrollar comercialmente conocimiento, tecnología, y resultados de investigaciones universitarias.

4.3.3.2 Asociaciones internacionales y regionales de PCIT

Las sociedades o redes de innovación son parte de la colaboración para generar ciencia y tecnología, algunas de las sociedades que han formado los PCyT se muestran a continuación.

IASP

Una definición actual por tanto de un PCIT lo cita la *International Association of Science Parks* (IASP):

“Un Parque Científico es una organización gestionada por profesionales especializados, cuyo objetivo fundamental es incrementar la riqueza de su comunidad promoviendo la cultura de la innovación y la competitividad de las

empresas e instituciones generadoras de saber instaladas en el parque o asociadas a él.

A tal fin, un Parque Científico estimula y gestiona el flujo de conocimiento y tecnología entre universidades, instituciones de investigación, empresas y mercados; impulsa la creación y el crecimiento de empresas innovadoras mediante mecanismos de incubación y de generación centrífuga (*Spin-Offs*), y proporciona otros servicios de valor añadido así como espacio e instalaciones de gran calidad.”

La expresión “Parque Científico” puede sustituirse en esta definición por “Parque Tecnológico” o “Tecnópolis”. (Consejo de Dirección Internacional de IASP, 2002)

El Director General de IASP Luis Sanz (2002) define a un PCyT como:

“Un Parque Científico o Tecnológico es un espacio, físico o cibernético, gestionado por un equipo especializado de profesionales que se ocupa de proporcionar servicios de valor añadido, y cuyo principal objetivo es mejorar la competitividad de su región o territorio de influencia, estimulando una cultura de la calidad y la innovación entre las empresas e instituciones a él asociadas, organizando la transferencia de conocimiento y tecnología desde sus fuentes a las empresas y al mercado, y fomentando activamente la creación de nuevas empresas innovadoras mediante procesos de incubación y centrifugación de ideas y empresas (*Spin-Offs*).“

Algunos datos que proporciona IASP menciona que un PCyT: “Es gestionado por profesionales especializados. Esto crea redes de científicos y tecnólogos orientados a gestionar el desarrollo de una región sin forzar la entrada de sectores diferentes a la vocación regional, pero también sin ser excluidos para ser desarrollados.”

Por tanto un PCyT impulsa y desarrolla la vocación económica de una región por medio de la innovación. “Pretende incrementar la riqueza de una comunidad, promoviendo la cultura de la innovación y la competitividad de las empresas e instituciones generadoras de saber.” (Consejo de Dirección Internacional de IASP, 2002).

Al incrementar la riqueza que se refiere al incremento de capacidad productiva de la región.

Cuando se promueve la cultura de la innovación, es promover la generación tecnológica interna de la región que es impulsada por las instituciones educativas con profesión técnica y tecnológica. “Estimula y gestiona el flujo de conocimiento y tecnología entre universidades, empresas y mercados.” (Consejo de Dirección Internacional de IASP, 2002).

Al requerir de la generación de tecnología, se tienen que crear redes de cooperación entre universidades, empresas y mercados regionales, pero la gestión y estímulo no queda allí, también se crean redes con instituciones en el extranjero para abastecer de manera global con tecnología e investigaciones a empresas y mercados extranjeros. “Impulsa la creación y el crecimiento de empresas innovadoras mediante incubadoras y proporciona valor añadido como espacio e instalaciones de gran calidad.”

Al detectar las necesidades específicas de una región, se pueden incubar internamente empresas innovadoras que pueden sustituir la importación de bienes y servicios necesarios para sectores motrices de la economía regional.

Por tanto, los parques tecnológicos son consecuencia de los agentes de una región que centran sus esfuerzos en la innovación; “la fuente de la innovación es producto de las organizaciones y del capital humano y sus interacciones” (Powell, Zucker, Owen-Smith)

La innovación es el resultado de una interacción compleja de varios actores en función del aprendizaje, tanto organizacional como de capital humano (Zucker et al. 1988 y Powell et. al., 1996). En específico las redes de trabajo de relaciones inter-organizacionales (Powell et. al., 1996)

Los operadores de investigación y desarrollo mezclan el *know how* y la tecnología, esta fuente es la primordial para pequeñas empresas con recursos limitados (Basile, 2011)

La interdependencia y complementariedad es la explicación más común para formar ligas inter-organizacionales (Basile, 2011)

Algunos otros procesos específicos de los parques tecnológicos son organizaciones tipo “*research-driven, technological-spillovers and inter-dependence*” que son muy frecuentes los cuales son resultado de las relaciones entre centros de investigación, agentes de redes de trabajo locales o internacionales (Owen-Smith and Powell, 2004)

Y todo resultado es evidente y cuantificable cuando se transforman en protección a la propiedad intelectual. El impacto de la innovación se refleja en servicios industriales, industria primaria, industrias de manufactura e industrias de alta tecnología (Basile, 2011).

Sin embargo, algunos procesos externos afectan a que se pueda estancar algunos de los procesos que realiza un PCyT. En una investigación realizada en la universidad de Teherán en abril de 2012 se expresan 17 elementos de investigación que reconocen cuales son los principales obstáculos estructurales de emprendimiento tecnológico en los PCyT (Pournasr Khakbaz & Salimi Torkamani, 2012). De los cuales algunos obstáculos se mencionan a continuación:

- a) Poco interés de financiamiento por parte de los bancos.
- b) Políticas públicas deficientes.
- c) Personal con bajas habilidades laborales.
- d) Poca atención y alta resistencia de la participación empresarial con el emprendimiento tecnológico entre otros.

AURP

La evidencia de la mejora económica en Estados Unidos De América y Canadá específicamente la AURP, esta asociación suele impulsar la investigación metodológicamente para revelar el crecimiento económico de las regiones por medio de procesos de innovación (Association of University Research Parks, 2011).

APTE

En España, también existe una organización de PCyT denominada Asociación de Parques Tecnológicos de España (APTE). Algunos de los beneficios que se han logrado a una adecuada gestión y promoción (Asociación de Parques Científicos y Tecnológicos de España, 2012):

- a) Pasar de seis entidades en 1988 a 47 activas en el 2010.
- b) Pasar de impactar a 650 empresas en 1998 a 5,539 en el 2010.
- c) Pasar de 14 mil empleos generador en 1998, a 145 mil empleos en el 2010, en donde el 50% de ellos tienen título universitario.
- d) Pasar de una facturación promedio de 1.3 millones de euros en 1998, a 21. 4 millones de euros en el 2010.

4.3.3.3 Panorama internacional

Los resultados exitosos en algunos países son modelos que se pueden replicar en diferentes regiones, algunos de estos casos se muestran a continuación.

Italia

En la dinámica del fenómeno de los PCyT que se ha desarrollado en los dos decenios entre 1970 hasta 1990 que se ha manifestado en el mundo y específicamente en Italia, algunas investigaciones han revelado la estrecha relación que existe entre las empresas innovadoras (*Spin-Offs*) y las incubadoras de negocios así como con los PCyT, dentro de esta relación existe una productividad importante de Propiedad Intelectual y la generación de tecnología.

En el caso de Italia, los PCyT se han comportado en términos reales como parques científicos, es decir creando enlaces entre universidades y otros centros de educación superior o centros de investigación. Este tipo de parques hace énfasis en promoverse como PC de soporte y transferencia de tecnología que destaca el liderazgo en innovaciones, su desarrollo desde el inicio hasta la incubación de proyectos de alta rentabilidad, en otras palabras el enfoque son los negocios basados en el conocimiento que pueden derivar crear el ambiente propicio para alianzas internacionales de beneficio mutuo (Salvador & Rolfo, 2011).

Suecia

El artículo de Hommen et. al., en 2006 acerca de la fundación y el crecimiento de PCyT Mjärdevi en Linköping Suecia, es un esfuerzo de mostrar como los PCyT contribuyen en el desarrollo regional mediante la ciencia, la tecnología y la innovación.

República Checa

El PCyT en Brno que inició operaciones en 1993, Brno es la segunda ciudad más grande de la República Checa con cerca de 400,000 habitantes, cuenta con seis universidades además de que su posición geográfica es estratégica en la economía de Europa, la clave de su éxito es las ventajas de la ciudad, que se resumen en calidad y cantidad de fuerza laboral, ambiente de negocios, buen lugar para vivir y sus zonas industriales. Al parecer este parque ha crecido y sigue teniendo oportunidades para incrementar sus instalaciones para nuevos proyectos (Region, 2003).

Irán

En Irán, se ha suscitado un enfoque a investigar la importancia de la distribución de los edificios. Un estudio de Shaghaghi G., et al 2010 muestra que el 75% de los PCyT se han ubicado en las ciudades y que el 25% en los alrededores de alguna ciudad a menos de 25 km (Shaghaghi G., Ghoshouni, & Ghabel, 2010).

Los que se encuentran dentro de las ciudades el 44% están situadas en ciudades con poblaciones menores a 500 mil habitantes, el 24% en ciudades con más de un millón de habitantes y solo el 7% en ciudades entre 500 mil y un millón de habitantes (Shaghaghi G., Ghoshouni, & Ghabel, 2010).

Los que se encuentran fuera de la ciudad, el 15% están situadas en ciudades con poblaciones menores a 500 mil habitantes, el 5% en ciudades con más de de un millón de habitantes y solo el 4% en ciudades entre 500 mil y un millón de habitantes (Shaghaghi G., Ghoshouni, & Ghabel, 2010).

La localización de los PCyT y su relación con las universidades, el 44% de los ellos están dentro de alguna propiedad de las universidades, el 27% están dentro del ambiente de las universidades (Shaghaghi G., Ghoshouni, & Ghabel, 2010).

Las ventajas de diseño de un PCyT son seis de las cuales se pueden destacar las dos siguientes (Shaghaghi G., Ghoshouni, & Ghabel, 2010):

- a) La disponibilidad de la infraestructura permite una rápida transportación del equipo de trabajo.
- b) La proximidad de la universidad y los parques, permiten la investigación y la educación.

En este sentido, el estudio de Irán permite realizar un buen inicio de trabajo de comparación o *benchmark*²⁰ para proyectos en otras ciudades.

Egipto

El PCyT en El Cairo, Egipto, cuenta con 43 edificios, en un área de 600 acres, es llamada *Smart Village*, Egipto está transformándose en una economía basada en el conocimiento y con un enfoque hacia la alta tecnología, con este parque también se ha generado un distrito financiero para la región pues alberga a centros de negocios y oficinas corporativas de bancos nacionales e internacionales (Platt, 2010).

Esta ciudad tiene una configuración con una visión moderna en su urbanización, además de una alta tecnología de redes de fibra óptica, cuenta con la participación en un 80% de la iniciativa privada y 20% del gobierno. Dentro de las inversiones se han destinado presupuestos para escuelas y hospitales, así como para tratamiento de aguas residuales además de un sin número de políticas económicas para la región a largo plazo (Platt, 2010).

4.3.3.4 Panorama nacional

La Secretaría de Economía, a través de la Dirección General de Desarrollo Empresarial y Oportunidades de Negocio en su página de internet describe a los

²⁰ *Benchmark*: es una técnica utilizada para medir el rendimiento de un sistema o componente del mismo, frecuentemente en comparación con el que se refiere específicamente a la acción de ejecutar un benchmark. La palabra *benchmark* es un anglicismo traducible al español como comparativa.

PCyT como (Dirección General de Desarrollo Empresarial y Oportunidades de Negocio, 2010);

“Un parque tecnológico es una concentración geográfica, diseñada para alentar la formación y el crecimiento de empresas, centros de investigación, universidades y proveedores de servicios, entre otros actores económicos; que hacen uso intensivo del conocimiento y la tecnología, y se dedican a actividades productivas vinculadas entre sí.

Lo anterior añade valor a las empresas, mediante el impulso a emprendedores y la creación de negocios innovadores, generando empleos con base en el conocimiento de tecnologías y buscando generar un desarrollo y crecimiento para ser más competitivos en esta área.

Los parques tecnológicos son además un semillero de nuevas empresas de base tecnológica, gracias a la interacción del talento y la innovación de los diferentes centros de investigación, combinados con la visión y sensibilidad comercial de las empresas.”

El programa México Emprende describe a los PCyT como (México Emprende, 2009):

“Los parques tecnológicos son modelos para capitalizar el conocimiento en desarrollo regional y nacional, son instrumentos eficaces en la transferencia de tecnología, creación y atracción de empresas con alto valor agregado. Con el fin de albergar a las pequeñas y medianas empresas desarrolladoras de tecnologías y de fomentar la innovación y el desarrollo tecnológico de PyMEs, la Secretaría de Economía en coordinación con organismos de la iniciativa privada, creó el programa de Parques Tecnológicos.”

El Diario Oficial de la Federación (DOF) en su decimotercera sección del miércoles 29 de Diciembre de 2010 dedicada a la SE, declara las “REGLAS de operación para el fondo de apoyo para la micro, pequeña y mediana empresa (fondo PyME) para el ejercicio fiscal 2011.”. Que son reglas en concordancia entre el Plan Nacional de Desarrollo 2007 – 2012 y el Programa Sectorial de Economía 2007 – 2012 para favorecer la productividad e incrementar el desarrollo de empresas y emprendedores,

declaran que es una prioridad el apoyo integral de las MIPYMES que permitan impulsar efectivamente a las empresas y los emprendedores con proyectos viables que favorezcan la creación de empleos. Se puede leer en la página 31 de dicho documento lo siguiente;

“Anexo B CATEGORIAS, SUBCATEGORIAS Y CONCEPTOS DEL FONDO PYME.

IV Categoría; EMPRESAS GACELA

1. Subcategoría: apoyos destinados a la innovación y desarrollo tecnológico en los conceptos siguientes:

f) Constitución y/o fortalecimiento de parques tecnológicos.”

Objetivos de los parques tecnológicos en México

La SE basa sus programas para PCyT en experiencias internacionales por concentraciones geográficas con acceso a bienes y servicios básicos para reducir costos y fomentar empleos. (Dirección General de Desarrollo Empresarial y Oportunidades de Negocio, 2010)

“Los objetivos de los parques tecnológicos que sugiere la Secretaría de Economía son:

- Albergar a pequeñas y medianas empresas desarrolladoras de tecnologías.
- Favorecer la integración de las MIPYMES a clústeres especializados, conglomerados y pabellones industriales.
- Establecer un flujo de comunicación entre Universidades y Centros de Investigación con las MIPYMES.
- Promover la creación, innovación y mejora de tecnologías.
- Fomentar la innovación y el desarrollo tecnológico de las PYMES impulsando su competitividad.

- Establecer espacios geográficos de negocios centralizados con los servicios necesarios para impulsar su crecimiento y desarrollo.
- Crear nuevas oportunidades de negocio, basadas en el conocimiento de tecnologías y como consecuencia, más y mejores empleos.
- Generación de alianzas estratégicas.
- Integrar a las MIPYMES con la Red de Incubadoras de Empresas y Aceleradoras de Negocios apoyadas a través del Fondo Pyme, como una acción integral de los Parques Científicos y Tecnológicos.”

Para dar cumplimiento a dichos objetivos se ha creado el Fondo Pyme y para tener acceso a dicho fondo, se deben de cumplir los criterios y requisitos que se señalan en las Reglas de Operación de dicho fondo.

Requerimientos de un parque tecnológico

Requiere, como describe la SE, de participantes como; empresas, centros de investigación, universidades y proveedores de servicios, su principal característica es que son participantes de la economía utilizando el conocimiento y la tecnología dedicados a actividades productivas.

México emprende cita que un PCyT “Consiste en establecer espacios geográficos que vinculen a empresas con los Mercados, Universidades, Centros de Investigación y Desarrollo, Agentes Financieros, Aceleradoras y Gobierno; con el propósito de fomentar la creación, innovación y mejora de tecnologías.”.

Parques tecnológicos en México

México inicia la planeación de los PCyT desde la década de 1990, la construcción inicia hasta entrado el milenio en el año 2000, y las operaciones en el transcurso del primer lustro, los datos recopilados de los PCyT indican que el primer lugar generar propuestas es el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores Monterrey (ITESM) o coloquialmente conocido en México como Tecnológico de Monterrey, después

existen otras propuestas como en el estado de Guanajuato, Michoacán y casi en todos los estados de la república. El Tecnológico de Monterrey está a la vanguardia del desarrollo de PCyT en su página de internet muestra que está desarrollando un parque por cada campus en México.

Tabla 4-1 Tecnológico de Monterrey: Parques Tecnológicos en México, 2012.

Campus	Parque
Ciudad de México	Parque Tecnológico Campus Cd. de México
Chihuahua	Centro de Innovación y Transferencia de Tecnología (PIT2)
Cuernavaca	Parque Tecnológico Campus Cuernavaca
Estado de México	Parque Centro de Desarrollo Empresarial y de Transferencia de Tecnología (CEDETEC)
Guadalajara	Parque Científico y Tecnológico (PCyT)
León	Parque Tecnológico CIEN del Campus León
Monterrey	Centro de Innovación y Desarrollo Estratégico de Productos (CIDEP) en el PIIT
Monterrey	Centro de Innovación y Transferencia de Tecnología (CIT2)
Puebla	Parque Tecnológico Campus Puebla
Querétaro	Parque Tecnológico Campus Querétaro
San Luis Potosí	Parque Tecnológico Campus San Luís
Santa Fe	Parque Empresarial y de Innovación
Sinaloa	Parque Tecnológico del Campus Culiacán
Sonora Norte	Sede Tecnológica Automotriz y Aeroespacial para el Desarrollo e Investigación de Sonora (STAADIS)
Veracruz	Parque Tecnológico Campus Veracruz
EGADE	Parque Empresarial y de Innovación

Fuente: Tecnológico de Monterrey (2011).

El Parque de Investigación e Innovación Tecnológica (PIIT), en la ciudad de Monterrey, Nuevo León, es un ejemplo de los proyectos de PCyT.

El PIIT se encuentra instalado sobre una superficie total de 70 hectáreas en cuya primera etapa, la cual consta de 30 hectáreas se tiene estimada una inversión aproximada de mil millones de pesos con la colaboración del CONACYT, la Universidad Autónoma de Nuevo León, el Tecnológico de Monterrey, la Universidad de Monterrey y el Gobierno del Estado de Nuevo León (Gobierno del Estado de

Nuevo León, 2010). Otros proyectos de parques tecnológicos impulsados por el Gobierno Federal son citados:

“El gobierno federal planea la construcción de 33 centros para la innovación y el desarrollo tecnológico en entidades como Nuevo León, Estado de México, Baja California, Michoacán, Yucatán y Jalisco.

Con la construcción de parques tecnológicos la administración federal quiere posicionar a México en el sitio 30 (hoy ocupa el 60) del Ranking Mundial de competitividad, dijo el Secretario de Economía, Gerardo Ruiz Mateos, durante el foro “Innovación para la Competitividad” (Conacyt-Nafinsa), celebrado en enero de 2009.” (Betanzos Correa, 2009)

Tabla 4-2 Betanzos Correa: Parques Científicos Tecnológicos en México, 2009.

Mex-Tech			
Proyecto	Ubicación	Empresas	Inversión
Silicon Border Development Science Park	Mexicali, Baja California	Silicon Border Development, Ernst & Young, Luce Forward, Shelton, Best & Flanagan LLP, Sada y Asociados.	5,287 mdp*
Tecnópolis Esmeralda Bicentenario	Atizapán de Zaragoza, Estado de México	Nd	3,966 mdp*
Parque Tecnológico Agroindustrial para el Estado de Michoacán	Morelia, Michoacán	Nd	2,644 mdp*
Parque de Investigación e Innovación Tecnológica (PIIT)	Apodaca, Nuevo León	Motorola, AMD, LANIA, Sigma Alimentos, PepsiCo, Vitro, Cemex	861 mdp
Parque Científico Tecnológico de Yucatán	Mérida, Yucatán	Banco de Germoplasma	317 mdp
Parque Científico y Tecnológico (PCITEC)	Guadalajara, Jalisco	Perotsystems, New Art Jalisco, Metacube, Unima	200 mdp

FUENTE: SECRETARÍA DE ECONOMÍA (SE). *CONVERSIÓN A PESOS, 4 JUNIO.

Fuente: (Betanzos Correa, 2009)

Estos proyectos han requerido inversiones entre los 500 m² hasta las 20 hectáreas, con inversiones de ocho mil pesos por metro cuadrado a los cuatro millones quinientos mil pesos por hectárea, lo que los convierte en proyectos de una alta complejidad que requieren para su constitución de inversiones coordinadas importantes, pero que lograr su éxito necesitan en el mediano plazo de una gran actividad y disposición de todas las partes que lo constituyen (Guillén, 2011).

Un PCyT es un generador y receptor de nuevas políticas territoriales de desarrollo las cuales deben ser orientadas a reforzar las capacidades de desarrollo del territorio, aprovechando las fortalezas endógenas desarrollando el liderazgo local con

credibilidad y poder de decisión, crear bases de datos para monitorear el desarrollo económico y el empleo y fomentar el eslabonamiento regional deben incluirse estratégicamente las instituciones territoriales educativas y de capacitación.

4.4 Estudios de impacto de los parques científicos y tecnológicos

Algunos análisis relacionados con el tema de la medición de impacto de los PCyT son algunos reportes que realizan las organizaciones de parques, estos reportes se fundamentan en mostrar la participación y mejora de índices socioeconómicos en las regiones donde se albergan los parques. Dichas organizaciones se apoyan en el desarrollo de metodologías y promueven el análisis del tipo académico para conocer a profundidad las dimensiones en que están inmersos los parques.

En esta parte de la investigación se agregan los análisis que la AURP y la APTE han realizado, el primero en la región de Estados Unidos y Canadá, el segundo se refiere a España.

La mayoría de la información de los estudios que se han realizado para los PCyT, se encuentran en las bibliotecas de las asociaciones de parques que se recopilan por medio de simposios o foros, y las investigaciones que allí se presentan son de utilidad para comprender a los parques. Los objetivos son orientarse en la política pública, fomentar mejores prácticas y converger en puntos particulares de los foros.

4.4.1 Impacto regional

De la información que se genera en las asociaciones de los parques se encuentra el denominado impacto, en muchas ocasiones ese impacto tiene diferentes enfoques como es hacia la innovación, la producción, desarrollo de patentes, etc. por lo que ajustar un estándar de impacto es complejo y poco necesario pues es independiente en cada región, sin embargo algunos estudios reconocen patrones que se destacan a través de la evolución de los PCyT, este impacto se agrega en la participación activa en el desarrollo regional que han influenciado en el incremento de la economía, el empleo y tecnología.

El impacto se encuentra integrado por los “instrumentos que ponen su énfasis en la industria, en los servicios, y algunos se especializan en tareas de I+D²¹ que formen parte del proceso industrial” (Ondátegui Rubio J. C., 1997).

De igual manera el proceso de impacto está direccionado por los objetivos que persiguen directa o indirectamente Ondátegui (1997):

“1º. Atracción y localización de empresas relacionadas con las nuevas tecnologías. Esto puede realizarse en recintos y terrenos delimitados o en otras áreas de la propia región.

2º. Desarrollo tecnológico en productos o procesos, e investigación pura o aplicada, dependiendo de si es parque tecnológico o por el contrario el proyecto incluye parque científico y tecnológico.

3º. Promoción del desarrollo local y regional mediante la difusión de tecnologías e información.

4º. Coordinación del desarrollo entre las instituciones y empresas. O sea, crear los vínculos y las interacciones sinérgicas necesarias entre los agentes para generar innovaciones, conocimiento, ideas, nuevas, etc., y crear tejido productivo.”

En esta investigación el impacto se contextualiza a la realidad de México en función de los indicadores estandarizados y marcados por el INEGI, comercio exterior por bienes de alta tecnología, establecimientos con procesos de calidad, producción científica y tecnológica, recursos humanos y recursos financieros.

A continuación se muestra evidencia documental del impacto de algunos de los PCyT.

4.4.2 AURP

En los reportes del impacto del simposio “*Understanding research, science and technology parks: global best practices*” (2009) se resumen las actividades al año 2007 referentes a diferentes parques de diversos países para estudiar los PCyT, en

²¹ Investigación y Desarrollo.

donde se recopilaron siete estudios de carácter científico comparando las buenas prácticas, dos estudios descriptivos, un estudio de crecimiento económico regional entre otros.

Tabla 4-3 Investigaciones científicas de los PCyT en EE.UU.

Research Issue	Author(s)	Dimensions of Study	Findings
<i>Factors affecting firm decisions to locate on a park</i>	Westhead and Batstone (1998)	Comparison of UK on-park and off-park firms.	Location on a park is driven by the firm's desire to acquire research facilities and scientists at the university—all UK parks are located on or near a university.
	Goldstein and Luger (1992)	Comparison of university-based and nonuniversity-based parks in the United States.	Key criterion for location on a park is the linkage between the firm and the university (or, if generalizable to other countries, the higher education institution).
	Hansson, Husted, and Vestergaard (2005)	Case studies of UK and Denmark parks.	Firms locate in the park because of a need for social capital to facilitate entrepreneurial growth.
	Leyden, Link, and Siegel (2008)	U.S. public firms that have and do not have a research facility on a university park.	Parks invite firms to join a park based on their potential spillover benefits (i.e., knowledge spillover benefits) to existing park firms.
<i>Formation of university parks and university performance</i>	Link and Scott (2003b)	Growth of U.S. university parks over time.	Growth of park formations follows a Gompertz survival-time model; formal park-university relationships lead to increased university publication and patenting activity, greater extramural funding success, and enhanced ability to hire preeminent scholars.
<i>Firm performance on a park</i>	Westhead (1995), Westhead and Cowling (1995), Westhead and Storey (1994, 1997), and Westhead, Storey, and Cowling (1995)	Matched pair comparison of on-park and off-park UK firm performance.	Survival rate of on-park firms greater than of off-park firms.
	Siegel, Westhead, and Wright (2003)	Matched pair comparison of on-park and off-park UK firm performance.	Research productivity of on-park firms greater than of off-park firms.
	Lindelöf and Löfsten (2003, 2004)	Matched pair comparison of on-park and off-park Swedish firms.	On-park firms place greater emphasis on innovative ability, sales and employment growth, market orientation, and profitability than off-park firms.
	Ferguson and Olofsson (2004)	Matched pair comparison of on-park and off-park Swedish firms.	No performance differences between on-park and off-park firms.
	Fukugawa (2006)	Matched pair comparison of on-park and off-park Japanese firms.	Research linkages more likely formed with universities if on a park than off of a park.
<i>Parks and regional economic growth and development</i>	Goldstein and Luger (1992)	Descriptive analysis of U.S. park directors.	Parks leverage new business startups.
	Shearmur and Doloreux (2000)	Descriptive analysis of Canadian park directors.	Parks leverage new business startups and overall employment growth.

Fuente: *Committee on Comparative Innovation Policy: Best Practice for the 21st Century; National Research Council, (2009).*

De la tabla 4-3 se puede destacar que los estudios enfocados hacia el desarrollo económico regional en sus resultados se enfocan a la innovación y la generación de empleo.

Es de importancia destacar que la AURP impulsa la investigación empírica para conocer el fenómeno en el que participan.

4.4.2.1 Asociación de parques universitarios de investigación de Canadá

La asociación de parques universitarios de investigación de Canadá se encuentra agregada a la AURP, en mayo de 2013 emitieron un estudio de impacto económico nacional, de los 28 parques que cuenta el país. El enfoque se centralizó en tres indicadores, empleo, PIB e impuestos.

Tabla 4-4 Indicadores de empleo, PIB e impuestos de los parques univesitarios de investigación de Canadá.

Economic impact of university research and technology parks in Canada					
	Spending (\$ millions)	GDP (\$ millions)	Wages and salaries (\$ millions)	Employment (Number of jobs)	Government tax revenues (\$ millions)
Facilitative economic impacts					
Current	\$6,059	\$4,305	\$3,209	65,187	\$596
Future (upon completion)	\$9,122	\$6,443	\$4,828	99,599	\$903
Attributable economic impacts					
Current	\$1,515	\$1,062	\$793	16,560	\$148
Future (upon completion)	\$2,378	\$1,663	\$1,248	26,821	\$235

Fuente: (Association of University Research Parks Canada, 2013).

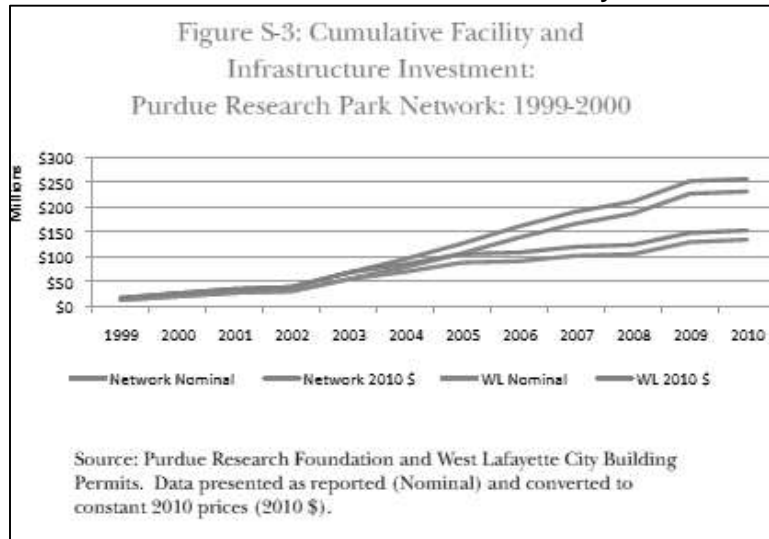
La tabla 4-4 explica que se ha generado una derrama de 6.1 billones de dólares en todo el país lo cual generó 4.3 billones de participación en el PIB de los cuales 3.2 fueron en percepciones salariales. Se generaron 65,000 empleos y se recaudaron 596 millones en impuestos. Con el éxito de los PCyT en Canadá se ha podido impulsar nuevos parques con una expectativa de derrama económica 9.1 billones de dólares en todo el país, esperando una participación en el PIB de 6.4 billones y generar 100,000. (Association of University Research Parks Canada, 2013).

Los beneficios en ciencia y tecnología se reflejan en que 71% de las empresas de investigación y tecnología han colocado una agencia albergada en dichos parques, el 49% de dichas compañías, se han orientado a la exportación, el 72% creen que los PCyT mejora y atrae empleos de alto valor agregado, el 42% invertirá en investigación y desarrollo en los parque para los próximos cinco años, el 45% planean expandir sus operaciones en Canadá y crear más empresas. (Association of University Research Parks Canada, 2013).

4.4.2.2 Parque de investigación Purdue

En un estudio de impacto de la red de parques de Purdue del año 2011 se diferencia entre impacto económico tradicional e impacto de las nuevas economías, en el primero se analiza empleos e impuestos, el segundo analiza el desarrollo económico de base tecnológica y redes de colaboración.

Gráfica 4-1 Inversión en infraestructura de los PCyT de Purdue.



Fuente: (Thomas P. Miller and Associates, 2011).

De la gráfica 4-1 se rescata que entre 1999 y 2010 se invirtieron 256 millones de dólares en infraestructura.

Tabla 4-5 Impacto socioeconómico de los PCyT de Purdue.

Table S-8: Total Economic Impact of Purdue Research Park Operations: By Region, 2010

Region	Reported Direct Employment (Paid FTE)	Estimated Total Output (Final Demand): Region	Estimated Total Output (Final Demand): State	Estimated Total Employment: Region	Estimated Total Employment: State
Indianapolis	71	\$47,966,724	\$47,966,724	141	141
Northwest	663	\$230,349,753	\$259,172,712	1,057	1,576
Southeast	43	\$30,174,643	\$30,174,643	114	114
West Lafayette	2,994	\$729,624,726	\$1,006,188,037	5,111	7,801
Grand Total	3,771	\$1,038,115,846	\$1,343,502,116	6,423	9,632

Source: Estimates by Thomas P. Miller and Associates.

Fuente: (Thomas P. Miller and Associates, 2011).

La tabla 4-5 muestra las cuatro regiones en que opera la red de Purdue, en concreto las operaciones del parque ascienden a 1 billón de dólares y más de 6,400 de empleos, adicionalmente a través de Indiana se generaron 3,200 empleos con una

actividad económica de 305 millones de dólares, para 2010 se generaron cerca de 10,000 empleos con una actividad económica significando aproximadamente 1.3 billones de dólares (Thomas P. Miller and Associates, 2011).

4.4.2.3 Parque tecnológico NDSU, Universidad de Arizona y Universidad de Illinois

Otros estudios de impacto como el de parque de investigación y tecnología NDSU en 2010, el parque tecnológico de la universidad de Arizona, así como el reporte de la universidad de Illinois en Champaign muestran resultados similares en relación a las variables, difieren en metodologías solamente. Lo destacable de estos estudios de impacto es el esfuerzo de mostrar resultados y los beneficios de sus actividades.

4.4.2.4 Parque de Investigación e Innovación Tecnológica (PIIT)

Cabe destacar que el Parque de Investigación e Innovación Tecnológica (PIIT) del Tecnológico de Monterrey forma parte de la AURP y ha mostrado interés en incrementar el PIB per cápita del estado de \$15,975 dólares a \$30,000 dólares para el año 2020 con el fundamento de la triple hélice reforzando las redes de trabajo.

4.4.2.5 Parque científico e investigación Sandia

Por otra parte en ese mismo documento se muestran los resultados *Sandia Science and Technology Park* establecido en Nuevo México EE.UU. a finales de 1940 y fundado por el presidente en turno de esa nación Harry. S. Truman, con la finalidad de desarrollar armas nucleares. Un breve reporte de este parque se muestra en la Tabla 4-6.

Tabla 4-6 Impacto socioeconómico del PCyT Sandia.

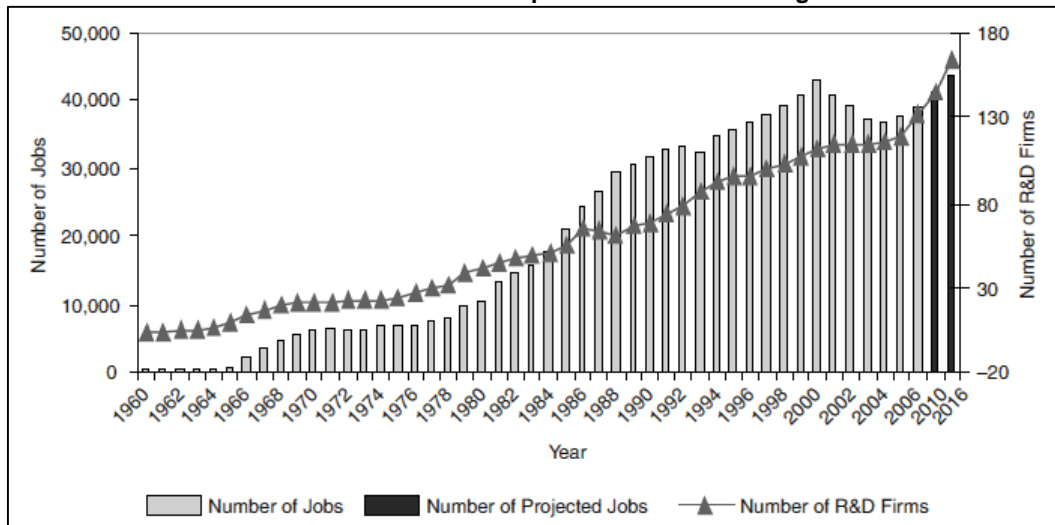
Park Metrics	Results Since Park Founded in 1998
Number of Companies	27
Number of Employees	2,113
Number of Buildings	18
Square Feet of Occupied Space	897,925
Acreage Developed (out of 240)	67
Funds-In and In-Kind Services from Tenants to Sandia (i.e. CRADAs, Licensing Agreements)	\$17,591,682
DOE/Sandia In-Kind Services to Tenants CRADAs)	\$2,667,916
Contracts from Sandia Procurement to Tenants	\$244,468,938
Contracts between Tenants	\$7,186,865
Public and Private Investment in the Park	Public \$66,811,090 Private \$229,369,458 Total \$296,180,548
Average Salary for Each Full-Time Job in the Park	\$62,000
Average Salary for Each Full-Time Job in Albuquerque	\$37,000

Fuente: *Understanding research, science and technology parks: global best practices*, (2009).

4.4.2.6 Research Triangle Park (RTP)

De igual manera el impacto económico del *Research Triangle Park* (RTP) que está conformado por las universidades de Carolina del Norte en EE.UU. (*Chapelill, Duke University, y North Carolina State University*) su enfoque ha sido la agricultura y la manufactura, su crecimiento se muestra en la gráfica 4-2 que reporta en *Understanding research, science and technology parks: global best practices* (2009).

Gráfica 4-2 Crecimiento del empleo en Research Triangle Park.



Fuente: *Understanding research, science and technology parks: global best practices* (2009).

4.4.3 APTE

La APTE ha incursionado en generar información acerca de los parques en España, el sistema está integrado al año 2015 por:

- 49 ediciones de la revista trimestral APTE TECHNO.

- 11 directorios anuales desde 2004 con todos los agentes de los parques.
- 7 libros especializados en temas referentes a los PCyT de la APTE.
- 14 memorias de congresos anuales desde el año 2001.
- 3 informes de patentes, estadísticas e infraestructura de los PCyT de la APTE.
- 19 artículos de innovación.
- 12 folletos de diversos temas y boletines.

Dentro de esta información se encuentran informes que hacen referencias al impacto de los parques en función de generación de empleos, incremento del PIB, innovación en la producción (empresas), inversión, productividad en sus parques y patentes, cada uno denominado impacto. Se muestra un extracto estudio del impacto socioeconómico de los parques científicos y tecnológicos españoles (Asociación de Parques Científicos y Tecnológicos de España, 2005).

El estudio de impacto socioeconómico de los parques científicos y tecnológicos españoles es extenso, a continuación solo se citan algunos datos de impacto del estudio de impacto.

4.4.3.1 Metodología de análisis de la APTE

Universo de estudio

- Parque tecnológico de Andalucía.
- Parque científico-Tecnológico cartuja 93.
- Parque tecnológico de ciencias de la salud de Granada.
- Parque tecnológico de Boecillo.
- Parque tecnológico de Galicia.
- Parque científico tecnológico de la universidad de Alcalá.
- Parque científico de Madrid.
- Parque tecnológico de san Sebastián.
- Parque tecnológico de Álava.
- Parque tecnológico de Bizkaia.
- Parque científico de Barcelona.

Cálculo de impacto

El sistema de cálculo de impacto de la APTE se menciona como a continuación.

“1. Cálculo de los multiplicadores de impacto para cada año basado en los modelos input-output.

Para calcular los impactos económicos inducidos existen diversos métodos alternativos. En nuestro caso se ha utilizado la metodología input-output para obtener los multiplicadores de impacto que nos permitan medir el efecto de arrastre sobre el resto de la economía de un incremento unitario en la producción.

2. Obtención de los impactos económicos inducidos sobre la producción, el Valor Añadido y el empleo.

Aplicando los multiplicadores de impacto sobre los impactos directos de producción y con la ayuda de los correspondientes coeficientes de renta y empleo, se obtienen los impactos inducidos sobre la renta (VAB en nuestro caso) y el empleo, respectivamente.

Ecuación 4-1 Multiplicador sobre el valor añadido.

$$\text{Multiplicador del VAB} = \text{VABi} * (\text{I} - \text{A})^{-1} = \text{VABi} * \text{BR}$$

Fuente: (Asociación de Parques Científicos y Tecnológicos de España, 2005).

Donde VABi es el vector de coeficientes del VAB a precios básicos por unidad de producción, I es la matriz identidad, A es la matriz de coeficientes internos y BR es, por tanto, la matriz inversa interior.

MULTIPLICADORES DE EMPLEO

El diseño de un multiplicador sobre el empleo supone establecer una hipótesis acerca de la existencia de una relación lineal entre el empleo de cada sector y el valor de su producción 2.

Ecuación 4-2 Multiplicador sobre el empleo

$$E_j = L_j / X_j$$

Fuente: (Asociación de Parques Científicos y Tecnológicos de España, 2005).

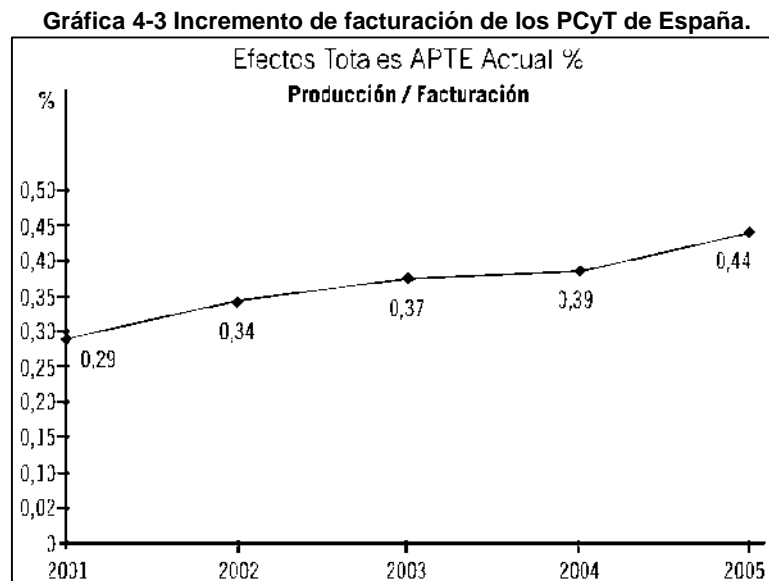
Donde L_j es el número de empleados por sector, y X_j es la producción efectiva del sector considerado, por lo que E_j resultaría el multiplicador de empleo directo.

No obstante, las variaciones de la demanda final generan más necesidades añadidas de empleo que las analizadas con los multiplicadores directos, y por tanto se puede establecer un multiplicador total del empleo que recoja los efectos directos e indirectos sobre el empleo derivados de un cambio unitario en la demanda final.”

4.4.3.2 Resultados de la metodología de análisis de la APTE

Producción

En la gráfica 4-3 se puede ver el incremento en la facturación de las empresas de los parques entre 2001-2005.



Fuente: (Asociación de Parques Científicos y Tecnológicos de España, 2005).

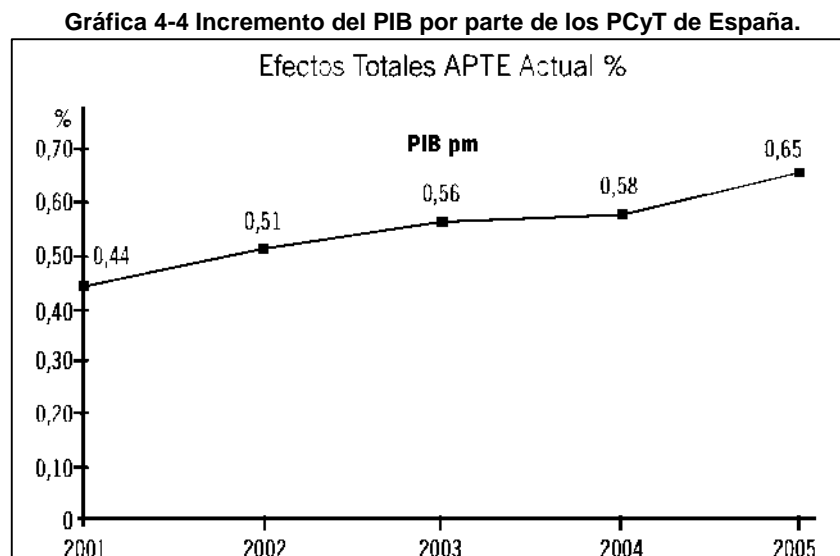
PIB a precios de mercado

En la gráfica 4-4 la APTE menciona que:

“El PIBpm total generado por los Parques supuso el 0.65% del PIBpm español en el 2005. La participación de la APTE sobre el PIB español es superior a la participación sobre la producción total, de lo que se deduce que los sectores de producción que aglutinan los Parques generan mayor valor añadido que la media de la producción española.

Además, el porcentaje del PIB generado por los parques ha ido aumentando en el período 2001-2005, pasando de representar el 0.44% del PIBpm español en

el año 2001 (frente al 0.29% de la producción) al 0.65% en el 2005 (frente al 0.44% de la producción).”



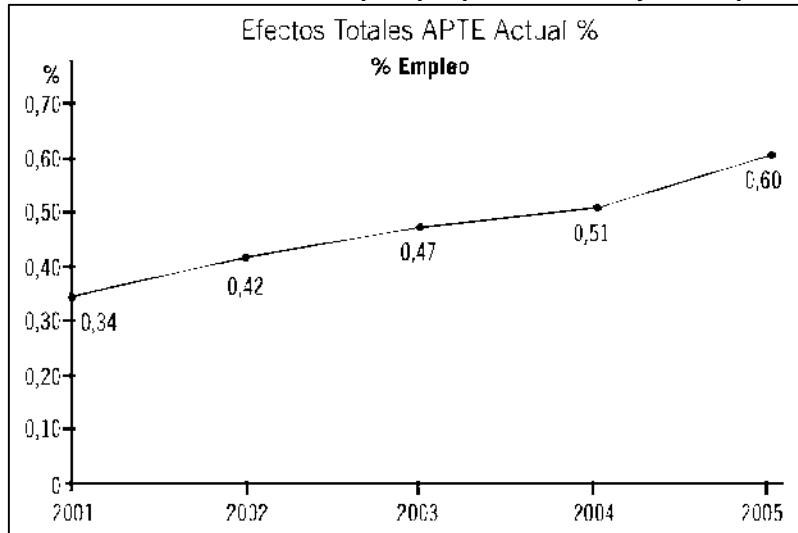
Fuente: (Asociación de Parques Científicos y Tecnológicos de España, 2005).

Empleo

En la gráfica 4-5 la APTE menciona que:

“Los valores absolutos del empleo total generado han ido incrementándose durante todo el período analizado, pasando de un total de 60,640 empleos en el año 2001 a 119,904 en el 2005. Esta cifra supone prácticamente haber doblado todo el empleo generado en años. En términos relativos al empleo en toda España, el porcentaje de empleos generados por los Parques ha pasado de un 0,34% en el año 2001 a un 0.60% en el 2005.”

Gráfica 4-5 Incremento del empleo por parte de los PCyT de España.



Fuente: (Asociación de Parques Científicos y Tecnológicos de España, 2005).

Introducción al capítulo 5.

El capítulo 5 está dedicado a mostrar la información disponible de las actividades de los PCyT del estado de Guanajuato.

5. ACTIVIDADES DE LOS PCYT DEL ESTADO DE GUANAJUATO

En este capítulo se presenta la descripción de cada uno de los PCyT del estado de Guanajuato conforme los indicadores económicos y sociales que impactan el desarrollo económico regional del estado de Guanajuato.

También muestra evidencia empírica obtenida de la información publicada por los PCyT del estado de Guanajuato en cada una de sus páginas electrónicas respectivas. Inicia con un resumen del panorama de los PCyT en el estado de Guanajuato, seguido de cada un resumen de cada parque con algunas de las actividades que se refieren a los indicadores que impactan el desarrollo económico del estado. También se incluye una visión general del ecosistema de innovación de los parques involucrados.

5.1 Panorama en el Estado de Guanajuato

Dentro del territorio que comprende el estado de Guanajuato se han establecido siete PCyT en cinco de los municipios (Guanajuato Tecno Parque, 2014):

- En el municipio de Irapuato se encuentra:
 - Agrobioteg Parque de Innovación (ITESI).
- En el municipio de León se encuentran:
 - Parque Cien Tecnológico (Tecnológico de Monterrey).
 - Parque de Innovación De La Salle (Universidad La Salle).
 - UIAC Parque Científico y Tecnológico Universitario (Universidad Iberoamericana León).
- En el municipio de Salamanca se encuentra:
 - Centro Mexicano de Energía Renovables S. C. (Universidad de Guanajuato).
- En el municipio de San Miguel de Allende se encuentra:
 - Parque Tecnológico Sanmiguelense (Grupo SSC).
- En el municipio de Silao se encuentra:
 - Guanajuato Tecno Parque (Estado de Guanajuato).

Se diferencian cada uno de ellos en dos elementos, el plan de negocio y el giro. Juntos y por medio del Gobierno del Estado han conformado la “Red de Parques Tecnológicos del Estado de Guanajuato” en la cual articulan estrategias y suman esfuerzos para su promoción e identificación.

5.1.1 Agrobioteg Parque de Innovación

Parque de Innovación Agrobioteg está situado en la ciudad de Irapuato, Guanajuato, su descripción se describe como “es una estructura de transferencia de conocimiento conformado por empresas, centros generadores de conocimiento, gobierno y sociedad, que ofrece un marco óptimo para la innovación con énfasis en biotecnología” (AGROBIOTEG, 2014).

5.1.1.1 Perfil empresarial

Dedicado al desarrollo de biotecnología.

5.1.1.2 *Colaboración con empresas*

- CONTEL.
- Genes2life.
- Innobius SC.
- Odis Asversa.
- Recombina.
- Stelagenomics México.
- StrainBiotech.
- T4NanoDx.
- T4Oligo.

5.1.1.3 *Spin-offs, spin-ins start-ups*

- *Fuckup Nights* Irapuato.
- *Startup Drinks* Irapuato.
- *Startup Weekend*.
- Forum Educativo 2014.

5.1.2 Parque de Innovación De La Salle

Parque de Innovación De La Salle está situado en la ciudad de Leon, Guanajuato se describe como (Parque de Innovación De La Salle, 2014):

“Somos un ecosistema dinamizador de la innovación con un enfoque social, conector de Sociedad, Empresas, Instituciones Académicas y Gobierno.

Buscamos mejorar la calidad de vida de las personas a través de la Innovación Social, dando solución a los retos y necesidades existentes.

Fomentamos la innovación y el emprendimiento, impulsando redes de conocimiento y aplicando la innovación para un desarrollo social sustentable.

Comprendemos la Innovación como un proceso que ayuda a encontrar soluciones desde la raíz, a los retos planteados por la sociedad, las materializa y genera beneficios”

5.1.1.4 *Perfil empresarial*

Emprendimiento e innovación.

5.1.3 Centro Mexicano de Energía Renovables S. C.

El Centro Mexicano de Energías Renovables (CEMER) está situado en la ciudad de Salamanca, Guanajuato y se describen como “un centro tecnológico especializado en la investigación aplicada (I+D+i), el desarrollo y el fomento de las Energías Renovables, así como la certificación de productos y procesos sustentables, asesoramiento tecnológico y prestación de servicios” (Centro Mexicano de Energías Renovables S. C., 2014).

5.1.1.5 *Perfil empresarial*

Dedicado al desarrollo de energías alternativas renovables.

5.1.1.6 *Colaboración con empresas*

- Piccioto Arquitectos S.C.
- Ingeniería y Proyectos Industriales de Jalisco S.A. de C.V.

5.1.1.7 *Colaboración con centros de investigación*

- Instituto de Ingeniería de la Universidad Autónoma de México.
- Instituto Tecnológico Superior de Irapuato.
- Universidad Tecnológica de Salamanca.
- Universidad Tecnológica del Suroeste de Guanajuato.
- Universidad Tecnológica del Norte de Guanajuato.

5.1.1.8 *Colaboración con centros tecnológicos*

- Centro de Tecnología Avanzada A.C. (CIATEQ).
- Centro de Investigación de Recursos y Consumos Energéticos (CIRCE).
- Instituto de Investigaciones Eléctricas.
- Guanajuato Tecno Parque (GTP).
- Colegio de Arquitectos de Salamanca A.C.

5.1.1.9 *Redes regionales de innovación*

Agentes regionales

- Secretaría de Desarrollo Económico Sustentable.
- Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Guanajuato (CONCYTEG).
- Centro de Investigaciones en Óptica (CIO).

5.1.4 **Parque Tecnológico Sanmiguelense**

El Parque Tecnológico Sanmiguelense (PTS) se ubica en la ciudad de San Miguel De Allende, Guanajuato, se describen como “el PTS identifica, colecta y analiza la información de las demandas del sector productivo, con el objetivo de transmitir conocimiento especializado que contribuya al desarrollo” (Parque Tecnológico Sanmiguelense, 2014).

5.1.1.10 *Perfil empresarial*

Diseño y simulación asistido por computadora.

5.1.1.11 *Colaboración con centros tecnológicos*

- Sistema Estatal de Parques Tecnológicos y de Innovación, NOVAERA
- Clúster Automotriz de Guanajuato, CLAUGTO.

5.1.1.12 *Colaboración con empresas*

- Centro de Innovación en Hidrocarburos.
- Centro avanzado de diseño y simulación automotriz.
- Centro de supercomputo y desarrollo de software.

5.1.1.13 *Financiamiento regional*

- Programa Estatal de Desarrollo de Empresas de Base Tecnológica NOVAERA.

5.1.1.14 *Financiamiento nacional*

- Programa de Estímulos a la Innovación.
- Fondos Mixtos.
- Programa para el Desarrollo de las Industrias de Alta Tecnología (PRODIAT).

- Fondo de Innovación Tecnológica (FIT).
- Programas INADEM.

5.1.1.15 Redes regionales de innovación

El PTS describe que está incluido en diferentes redes regionales de innovación de las cuales se pueden destacar dos agentes, los regionales y los nacionales.

Agentes regionales

- Consejo Estatal de Energía del Estado de Guanajuato.
- Consejo para el Fomento al Comercio Interior, COFOCI.
- Instituto de Planeación del Estado de Guanajuato, IPLANEG.

Agentes nacionales

- Red para Mover a México.
- Red de Apoyo al Emprendedor.

5.1.5 Guanajuato Tecno Parque

El parque Guanajuato Tecno Parque (GTP) está situado en la ciudad de Silao, Guanajuato, se definen como (Guanajuato Tecno Parque, 2014):

“un ente promotor de la innovación y de gestión del flujo de conocimiento y tecnología entre universidades, instituciones de I + D + i, empresas y mercados; con el objetivo de impulsar la creación y el crecimiento de empresas innovadoras para generar riqueza y desarrollo económico sustentable en el estado de Guanajuato mediante servicios de valor agregado, así como espacios e instalaciones”

5.1.1.16 Perfil empresarial

Innovación con base tecnológica.

5.1.1.17 Colaboración con centros de investigación

- Centro Regional de Optimización y Desarrollo de Equipo (CRODE).
- Centro de Investigación de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV).

- Centro de Investigación de Aplicada a Tecnologías Competitivas (CIATEQ).
- Centro de Investigaciones en Matemáticas (CIMAT).
- Centro de Investigación en Óptica.

5.1.1.18 Colaboración con empresas

Fundaciones.

- La Asociación Mexicana de Profesionales en Gestión de Activos A. C. (AMGA).
- Fundación México Estados Unidos para la Ciencia (FUMEC).
- Fundación Educación Superior – Empresa (FESE).

Asociaciones y cámaras empresariales.

- Clúster Automotriz de Guanajuato A. C. (CLAUGTO).
- International Association of Science Parks and Areas of Innovation (IASP).
- Asociación de Jóvenes Empresariales de Irapuato A. C. (AJEI).
- Confederación de Cámaras Industriales (CONCAMIN).
- Guanajuato Puerto Interior.

5.1.6 Ecosistema de Innovación

Los PCyT del estado de Guanajuato, están inmersas en un ecosistema de innovación integrado por agentes como los mismos parques lo describen parte de esos agentes son:

5.1.1.19 Gobierno

- CONACYT.
- Municipio de Irapuato.
- Secretaría de Desarrollo Económico Sustentable.
- Secretaría de Economía.

5.1.1.20 Instituciones de Educación Superior

- Instituto Politécnico Nacional.
- Instituto Tecnológico de Roque.

- Instituto Tecnológico Superior de Irapuato.
- Tecnológico de Monterrey - Campus Irapuato.
- Universidad de Guanajuato.

5.1.1.21 *Redes de Innovación*

- NOVAERA.
- Red Mexicana de Parques Científicos y Tecnológicos.

5.1.1.22 *Socios*

- CINVESTAV Irapuato.
 - Instituto Estatal de Capacitación (IECA).

Introducción al capítulo 6.

El capítulo 6 está dedicado a la metodología necesaria para esta investigación, algunas de las generalidades se muestran para comprensión del instrumento para recopilar información.

6. METODOLOGÍA.

Este capítulo se muestra el desarrollo del diseño de la investigación así como el análisis de la evidencia empírica obtenida. Muestra también la agrupación en categorías que permite la investigación cualitativa y que ajustada a esta investigación relaciona indicadores nacionales y datos empíricos con la finalidad de sustentar y comprobar confiabilidad metodológica.

La hipótesis de esta investigación implica recopilar información acerca del fenómeno de los parques tecnológicos para evidenciar el impacto en el desarrollo tecnológico y económico regional. Dicho impacto es medible al contrastar la información que se recopiló con los índices de las actividades científicas y tecnológicas en México que mide el INEGI.

Para estas hipótesis de investigación de acuerdo a Hernandez et al. (2008), recae en una investigación transversal de una sola medición temporal con alcances descriptivos no correlacionales.

De la metodología cuantitativa se elaboró el instrumento para recopilar información cuidando los aspectos metodológicos que requiere un instrumento cualitativo, el diseño del instrumento tuvo la finalidad de que fuera una herramienta que permitiera descubrir el fenómeno y con la información obtenida aplicar la estadística descriptiva que sugiere Levine et al. (2006) y Hernández et al (2008) que como se mencionó en los fundamentos de investigación son tablas de frecuencias, distribuciones y gráficos así como algunos polígonos de frecuencias, quedando fuera la medida de tendencia central, media, mediana y varianza.

Los métodos cuantitativos también se utilizan para pronosticar estados futuros de datos basados en datos históricos y estadísticos con la finalidad de optimizar recursos.

La metodología cualitativa se aplica en el método de análisis que se utiliza en esta investigación, se encuentra fundamentado en la metodología de recolección y análisis de datos cualitativos para dar validez y confiabilidad a los criterios de codificación, esta metodología es sugerida por Hernández et al., (2008).

6.1 Técnicas de recopilación de información

En investigaciones previas como la de Ondátegui y Sánchez (2004) titulada “Parques científicos y tecnológicos: de la planificación a la evaluación” se sugiere un tipo de evaluación por medio de técnicas metodológicas para recopilar la información como se muestra en la tabla 6-1 la cual es utilizada para obtener la información requerida

en esta investigación. El diseño del instrumento y su análisis está adaptada a las sugerencias de Hernández et al., (2008) conforme a una investigación cualitativa.

Tabla 6-1 Criterios de evaluación de los resultados de los parques tecnológicos.

Indicadores.	Fuentes/Técnicas.
<ul style="list-style-type: none"> ○ Contratos firmados entre centros tecnológicos y científicos del parque y empresas regionales. ○ Financiación pública (regional-nacional-internacional) captada en proyectos conjuntos entre usuarios del parque y agentes regionales. ○ Constitución de redes regionales de innovación con participación estable de agentes del parque. ○ <i>Spin-Offs</i> generados en la región desde el parque.²² ○ Empleo y ventas generados en empresas regionales como consecuencia de la cooperación con agentes del parque. ○ Nuevos productos, procesos y formas de organización generados en la economía regional como consecuencia de la cooperación con agentes del parque. ○ Mejora de la balanza tecnológica regional y nacional. ○ Fomento de una cultura de la innovación y la cooperación interinstitucional en la región. ○ Mejora de la imagen exterior de la región en el terreno tecnológico. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Entrevistas semiestructuradas con usuarios del parque. ○ Entrevistas semiestructuradas con agentes económicos regionales que han cooperado con agentes del parque.
<ul style="list-style-type: none"> ○ N° empresas de nueva constitución. ○ N° empresas trasladadas al parque. ○ N° nuevos establecimientos de empresas ya operativas. ○ Índice de supervivencia de empresas. Comparación entre empresas del parque y empresas rechazadas o externas. ○ Perfil de actividad de empresas del parque. ○ Empleo generado en el parque. ○ Grado de cualificación de los trabajadores. ○ Porcentaje de empleo y de gasto en I+D sobre el total. ○ Patentes registradas por usuarios del parque. ○ Nuevos productos, procesos y formas de organización generados en el parque. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Entrevistas semiestructuradas con gerencia del parque y empresas. ○ Cuestionarios a empresas.

Fuente: Ondátegui y Sánchez (2004).

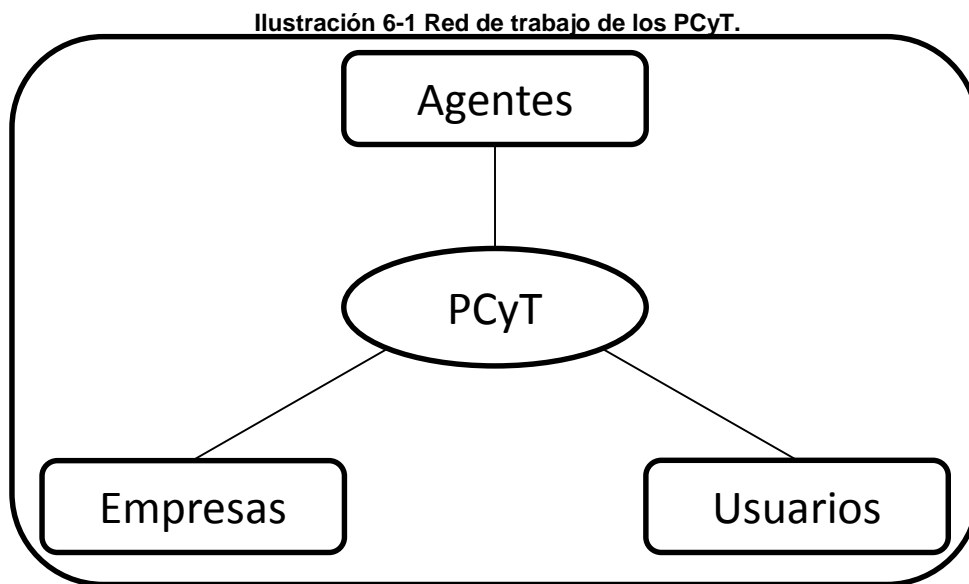
Con las técnicas propuestas por Ondátegui y Sánchez (2004) es necesario elaborar cuatro instrumentos para recolección de información:

- Entrevistas semiestructuradas con usuarios del parque.
- Entrevistas semiestructuradas con agentes económicos regionales que han cooperado con agentes del parque.
- Entrevistas semiestructuradas con gerencia del parque y empresas.

²² Los PCyT en el estado de Guanajuato son de reciente creación por lo que los *Spin-Offs* pueden ser inexistentes así como los *Spin-In*. Se puede sustituir por la activación de *start-up*.

- Cuestionarios a empresas.

Por su alcance se distinguen cuatro grupos que son los usuarios de los parques, es decir, clientes que consumen los servicios de los parques. Los agentes como son universidades, centros de investigación, secretarías y asociaciones que colaboran en las actividades de los parques. Las gerencias o coordinadores de los parques. Por último gerentes de las empresas activas en los parques. La red de trabajo de los PCyT puede describirse por medio de un diagrama como el que se muestra en la ilustración 6-1.



Fuente: Elaboración propia con datos de Ondátegui y Sánchez (2004).

6.1.1 Limitantes

La disponibilidad de tiempo de los coordinadores de los parques fue limitada y escasa por lo que se limitó solo a hacer un cuestionario general de los parques.

6.2 Diseño de la investigación

Los instrumentos aplicados en esta investigación se enfocan al diseño de entrevistas semiestructuradas y cuestionarios, las reglas de elaboración de los formatos se basan en el texto de metodología de Hernández et al., (2008) junto con el texto de Landero y González (2006). Los lineamientos para formatos y análisis de las encuestas y cuestionarios se describen a continuación.

6.2.1 Introducción

“La metodología constituye la médula del plan; se refiere a la descripción de las unidades de análisis o de investigación, las técnicas de observación y recolección de datos, los instrumentos, los procedimientos y las técnicas de análisis” Hernández et al., (2008).

6.2.2 Métodos de investigación cuantitativa

Los siguientes puntos se desarrollan para la comprensión del instrumento de investigación.

6.2.2.1 Diseños cuantitativos

También llamados transeccionales, aquellos que miden la variable o variables que se estudian en un solo punto del tiempo (Landeró Hernández & González Ramírez, 2006), estos se dividen en:

- **Exploratorios:** se desarrollan con la finalidad de comenzar a conocer la comunidad, contexto o evento.
- **Descriptivos:** que como el nombre lo dice describe característica de uno o varios grupos.
- **Correlacionales:** cuando se desea relacionar dos o más variables. Sin embargo este estudio debe realizarse con un sesgo de incertidumbre al aplicarse en estudios sociales, por lo que el investigador debe hablar de inferencias causales antes de declarar relaciones causales a sus análisis.
- **Multivariantes:** cuando el efecto esperado es causado por variables múltiples, también se denomina como regresión múltiple

6.2.2.2 Cuestionario

Las partes y generalidades del cuestionario se describen a continuación.

Ítems

Para esta investigación, la menos parte de los ítems son medibles por medio de la percepción, sin embargo para los que se requiere medir la percepción, en especial de los clientes de los PCyT es aplicable un cuestionario de percepción, para lo cual

se utiliza la metodología incluyendo confiabilidad, validez, objetividad y cálculo de confiabilidad.

Confiabilidad y validez

La confiabilidad es el grado en que su aplicación repetida al mismo sujeto u objeto produce resultados iguales. En tanto que la validez es el grado en que un instrumento realmente mide la variable que pretende medir, para la validez existen dos criterios para aplicarse al instrumento:

- **Validez de contenido:** grado en que un instrumento refleja un dominio específico de contenido de lo que se mide.
- **Validez de criterio:** validación de un instrumento de medición al compararlo con algún criterio externo que pretende medir lo mismo.
- **Validez de constructo:** explica el modelo teórico empírico que subyace a la variable de interés (la más importante desde el punto de vista científico dado que representa que tan bien un instrumento representa y mide un concepto teórico).
- **Validez total:** es la acumulación de todos los tipos de validez es decir de la validez de contenido, validez de criterio y validez de constructo.

En conclusión, un instrumento debe ser confiable y con validez, el cual se conoce por medio de pruebas Hernández et al., (2008).

Para evitar que un instrumento carezca de confiabilidad y validez es necesario primero, eliminar la improvisación. Segundo, utilizar instrumentos desarrollados en el extranjero y que no han sido validados para el contexto nacional. Tercero, que el instrumento no sea adecuado para las personas a quien se aplica, es decir, tiene que ser empático. Cuarto, el instrumento debe proyectar el estilo personal de los sujetos por ejemplo liderazgo, ambiente de negocios, ambiente empresarial, etc. Quinto, el instrumento debe adaptarse a las condiciones del ambiente físico en que se aplica. Sexto, el instrumento debe ser estandarizado para medir objetivamente el fenómeno. Séptimo, el instrumento debe contener ortografía y redacción apropiada que muestre profesionalismo de quien desarrolla el instrumento.

Objetividad

Grado en que el instrumento es impermeable a la influencia de los sesgos y tendencias de los investigadores que lo administran, califican e interpretan.

Cálculo de la confiabilidad

Es la aplicación del método de correlación estadística para determinar el grado el que el instrumento mide el fenómeno aplicándose con diferencias de aplicación en el tiempo, grupos, instrumentos alternativos, administradores del instrumento o aplicaciones de coeficientes de confiabilidad.

6.2.3 Análisis de datos cuantitativos

Este tipo de análisis requiere de utilizar la estadística descriptiva y/o inferencial para explicar el fenómeno y comprobar la hipótesis. Esto se puede hacer por medio de algún software.

6.2.4 Diseños y métodos de investigación cualitativa

El diseño cualitativo tiene la finalidad de fundamentar el marco interpretativo, es decir al abordaje general del proceso de investigación Álvarez-Gayou (2003) citado por Hernández, et. al. (2008), se encuentra sujeta al escenario en particular del fenómeno que se observa. A continuación se citan los procesos que recorre la investigación cualitativa.

6.2.4.1 Teoría fundamentada

Su propósito es desarrollar teoría basada en datos empíricos y se aplica a áreas específicas, a diferencia de la teoría formal que se aplica a fenómenos de una manera más general y no a fenómenos aislados o escenarios. Es un procedimiento para entender un fenómeno educativo, psicológico, comunicativo, etc. en otras palabras, entender un proceso social en ambientes naturales Sandín (2003) citado por Hernández et al. (2008).

Diseño sistemático

Es un procedimiento para obtener codificaciones del tipo abierto y axial. En la codificación abierta se buscan patrones para encontrar categorías iniciales basadas

en entrevistas, observaciones, anotaciones y datos para generar categorías. La codificación axial se refiere categorías paralelas relacionadas entre sí con enlaces causales, interacciones, consecuencias, estrategias o contextos. Con este diseño se puede elaborar un paradigma holístico de codificaciones Hernández et al. (2008).

Codificación selectiva

En este proceso se genera un esquema inicial, seguido de una investigación de campo que genera otro esquema con el fin de comparar ambos esquemas, el inicial y el generado por la investigación, esta comparación se realiza con la ayuda de herramientas en forma de mapas, matrices y otras herramientas cualitativas seguido de una narración que vincule las categorías. La sugerencia es no utilizar la interpretación del investigador y citar fielmente las frases de los entrevistados. Creswell (2005) citado por Hernández et al. (2008).

Diseño emergente

Este diseño es un proceso inverso a la codificación en función de un esquema predeterminado el cual tiene que surgir de los datos más que de una presuposición Glaser (1990) citado por Hernández et al. (2008).

Diseños etnográficos

Este diseño es usual para describir y analizar ideas, creencias, significados, conocimientos y prácticas de grupos, culturas y comunidades Patton (2002) citado por Hernández et al. (2008).

6.2.4.2 *Narrativo*

Es una recolección de historias de vida y experiencias de personas para describirlas y analizarlas, esto requiere de varias iteraciones entre análisis y recolección de la información para afinar una versión última de reporte Mertens (2005) citado por Hernández et al. (2008).

6.2.4.3 *Investigación-acción*

En este diseño, se pretende lograr un cambio social, transformar la realidad y que las personas tomen conciencia de su colaboración en dicho proceso de cambio Sandín

(2003) citado por Hernández et al. (2008). Por otra parte también es la construcción de conocimiento por medio de la práctica.

6.2.4.4 Obtención de datos cualitativos

El análisis de los datos es una serie de interacciones de varios momentos de la investigación, es decir es un proceso de toma de datos y análisis constante para llegar a un resultado final, estas interacciones se denominan recolección de datos, observaciones, entrevistas, grupos de enfoque, documentos y biografías que en la medida de lo posible y de los recursos disponibles se sugiere aplicar todos los procesos y triangular los datos obtenidos para obtener las conclusiones de la investigación Hernández et al. (2008). A continuación se citan las generalidades de cada proceso.

Triangulación de datos

Debido a que las fuentes de información pueden ser variadas, es posible obtener mayor riqueza de la realidad que se investiga, esto sucede lo mismo en la investigación cuantitativa, a esta operación se le denomina triangulación donde varias fuentes aportan información para desechar la que no es relevante y destacar la que revela con fidelidad la realidad Hernández et al. (2008).

Recolección de datos.

La recopilación de datos cuantitativos tiene el fin de convertirlos en información de personas, comunidades, seres vivos, contextos o situaciones. Dichos datos son las formas de expresión de los sujetos, pueden ser conceptos, percepciones, imágenes, creencias, emociones, interacciones, pensamientos, experiencias, procesos y vivencias pertenecientes a grupos o individuos. Algunas técnicas son la observación, entrevistas, documentos y biografías.

La observación

Se aplica cuando se puede observar directamente en el ambiente natural las variables y calificarlas. Para esta investigación la observación es útil para analizar por medio de la observación participando en algunos de los programas de innovación en las cuales se pueda detectar información centrada en los indicadores que

enriquezca el resultado. La observación puede realizarse en cualquiera de los tipos sugeridos por Hernández et al., (2008) sin embargo es recomendable utilizar la participación activa o completa en caso necesario:

- **No participación:** observación de videos.
- **Participación pasiva:** presencia sin interactuar.
- **Participación moderada:** participación parcial de actividades.
- **Participación activa:** participación en las actividades sin mezclarse con los participantes, manteniendo una autonomía de observador.
- **Participación completa:** participación total de las actividades del grupo.

Entrevista semiestructurada

Hernández et al., (2008) cita que las entrevistas semiestructurada “se basan en una guía de asuntos o preguntas y el entrevistador tiene la libertad de introducir preguntas adicionales para precisar conceptos u obtener mayor información sobre los temas deseados (es decir, no todas las preguntas están predeterminadas)” de dichas preguntas pueden utilizarse cuatro tipos de preguntas, citado por Hernández et. al., (2008) de Grinnell (1997) que sirven para hacer descripciones en la etapa de análisis.

- **Preguntas generales:** para dirigir el tema principal.
- **Preguntas para ejemplificar:** para exploración profunda de un tema principal o importante.
- **Preguntas estructurales:** para solicitar categorías, conceptos o conjuntos de información relevante.
- **Preguntas de contraste:** para encontrar similitudes y diferencias entre categorías, conceptos o conjuntos.

Las encuestas semiestructuradas para cada grupo (usuarios de los parques, agentes, gerencias y empresas) se pueden encontrar en los apéndices de esta investigación.

Fuentes documentales

Algunas fuentes documentales sirven para entender el fenómeno central de estudio, estos pueden ser de seis tipos de los cuales tres son los representativos y se citan a continuación:

- **Documentos grupales:** son actas constitutivas, planes, evaluaciones, publicaciones, ponencias o actas de alianzas estratégicas.
- **Materiales audiovisuales:** imágenes, audios o videos generados por el grupo o individuos del grupo.
- **Archivos públicos:** pueden ser gubernamentales o privados que refieran el fenómeno y sus actividades.

Estas fuentes pueden ser confidenciales a lo cual habrá que realizar un contrato de confidencialidad y autorización por escrito para análisis, y si fuera necesario para publicar algunos datos obtenidos que sean relevantes para la investigación y que no comprometan la integridad del grupo o individuos que integran el objeto de estudio.

Biografías

Es una forma de obtener datos cualitativos por medio de las historias de vida de los individuos o grupos, se puede realizar por medio de entrevistas o documentos.

6.2.5 Análisis de datos cualitativos

Los fenómenos investigados desde el enfoque cualitativo se diferencian de los que son analizados con enfoques cualitativos en que los cualitativos son análisis estandarizados por medios estadísticos descriptivos e inferenciales y los análisis cualitativos requieren de regresar varias veces a la revisión de los datos, además de no coincidir un estándar de análisis pues cada investigación cualitativa requiere de su propio esquema de análisis Hernández et. al., (2008).

Aunque en el proceso de la investigación cualitativa se pueden reconocer algunas etapas generales para estructurar los datos en función de las experiencias de las personas entrevistadas dado que es esencial para comprender los datos interpretar y evaluar unidades, categorías, temas y patrones que lleven a explicar ambientes, situaciones, hechos y fenómenos, encontrar la relación con teorías fundamentadas o

construir teorías Patton (2002), Grinnell (2007), Creswell (2005), Baptiste (2001) y Charmaz (2000) citados por Hernández et. al., (2008). Estos análisis se realizan en al menos dos etapas, una inmersión inicial y una profunda, una breve explicación se cita a continuación.

6.2.5.1 Inmersión inicial

En esta etapa se recrean los escenarios a investigar por medio de observaciones, el uso de bitácoras, recabar documentos y otros materiales para responder parcialmente el planteamiento del problema y ajustarlo tomando en cuenta la evidencia encontrada.

6.2.5.2 Inmersión profunda

En esta etapa las preguntas son más objetivas, dirigidas y enfocadas, en esta etapa las entrevistas y el contacto con los sujetos de estudio es constante. El método inductivo permite descubrir las categorías, significados, patrones, relaciones, hipótesis iniciales y principios de teoría.

Organización de datos

La organización de datos recomienda que se realicen las siguientes actividades:

- Organizar cronológicamente los datos.
- Sucesión de eventos.
- Por tipos de datos.
- Por grupos.
- Por ubicación del medio ambiente.
- Por tema.
- Importancia del participante.

Con estas segregaciones se puede apoyar la redacción del análisis.

Bitácora de análisis

Esta herramienta, que pareciera poco profesional es básica, sirve para tomar notas metódicas del método utilizado, ideas, conceptos y significados, categorías e

hipótesis del análisis constante, anotaciones que fundamenten la credibilidad y verificación del estudio.

Es importante anotar fechas, referencias de cualquier tipo, incluir memos, indicar códigos preferentemente, usar diagramas, esquemas y matrices, hacer reflexiones y guardar copia de toda evidencia y sobretodo no excluir datos cuantitativos. Todos estos elementos forman parte de la estructura de la investigación cualitativa.

Hipótesis, conceptos y teoría

El resultado de los análisis debe reflejarse en hipótesis, conceptos y teorías estos son explicaciones de lo que se ha vivido, observado, analizado y evaluado a profundidad. La teoría surge de las experiencias de los participantes y se fundamenta en los datos Hernández et. al., (2008).

6.2.5.3 Confiabilidad y validez cualitativa

Eliminar el sesgo del investigador y confirmar que otros investigadores buscan encontrar las mismas respuestas a problemas similares, además de la lógica en la interpretación de los datos es una tarea constante que se denomina confiabilidad y validez cualitativa, los siguientes criterios formalizan la confiabilidad y la validez cualitativa.

Dependencia (confiabilidad cualitativa)

También llamada dependencia o consistencia lógica Guba y Lincoln (1989) y Sandín (2003) citado por Hernández et. al., (2008) que recae en la estabilidad. El hecho de que varios investigadores estudien el mismo fenómeno y obtengan resultados similares permite la coherencia de los resultados y análisis. La confiabilidad cualitativa se demuestra por medio de:

- Proporcionar detalles específicos sobre la perspectiva del investigador y el diseño utilizado.
- Explicar con claridad los criterios de selección y herramientas de recolección de datos.
- Descripción de los papeles de los investigadores en el campo, las hipótesis y teorías.

- Ofrecer y explicar el contexto de la recolección de datos.
- Documentar la influencia de prejuicios.
- Prueba de recolección de datos.

Credibilidad (validez interna cualitativa)

Es reflejar si el investigador ha captado el significado completo y profundo de las experiencias de los participantes y su relación con el planteamiento del problema. Requiere del buen uso del lenguaje que exprese pensamientos, emociones y puntos de vista de los participantes.

Transferencia (validez externa cualitativa o aplicabilidad de resultados)

Esta parte no es necesariamente que los resultados se apliquen completamente a otras unidades similares de estudio, puede ser que solo una parte se pueda aplicar a otros contextos Williams et al., (2005) citado por Hernández et al., (2008).

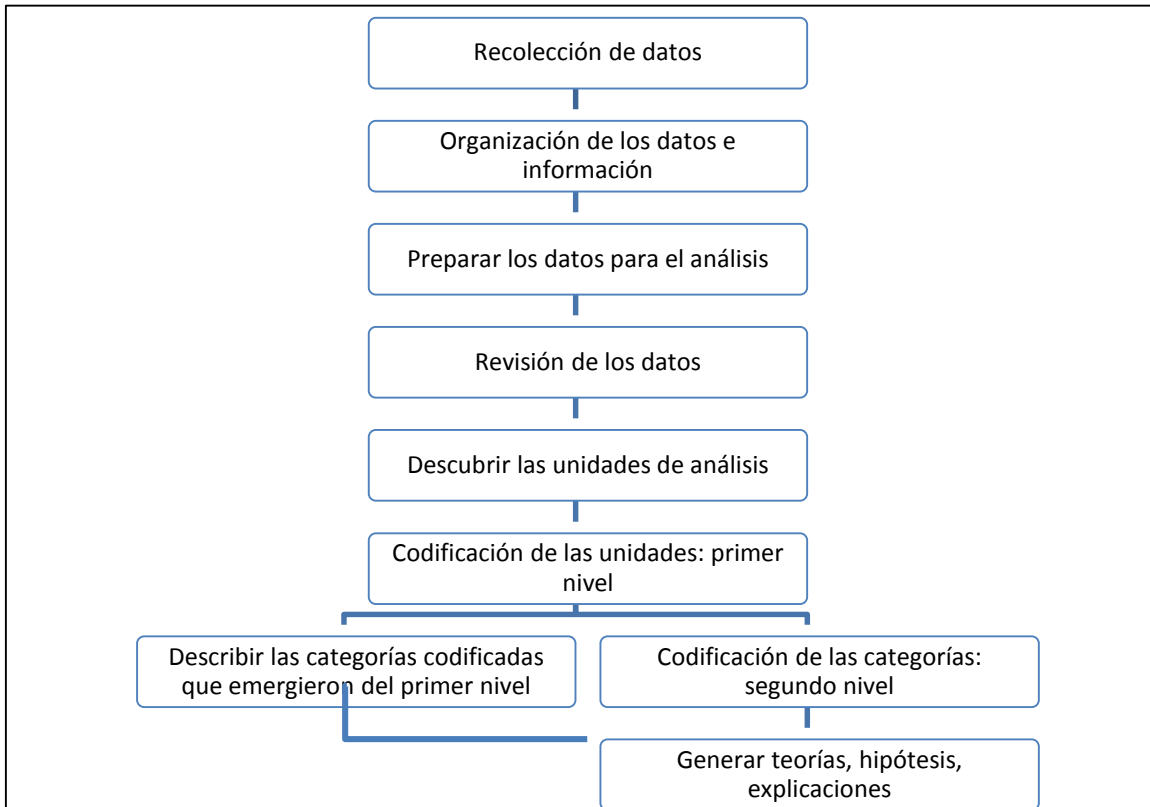
Confirmabilidad

Este criterio está vinculado a la credibilidad y demostrar que se ha minimizado el sesgo y tendencias del investigador Mertens (2005) citado por Hernández et al., (2008) esto se logra con las estancias en el campo, triangulación, auditoría, chequeo con los participantes y la explicación lógica de los resultados.

6.2.6 Resumen

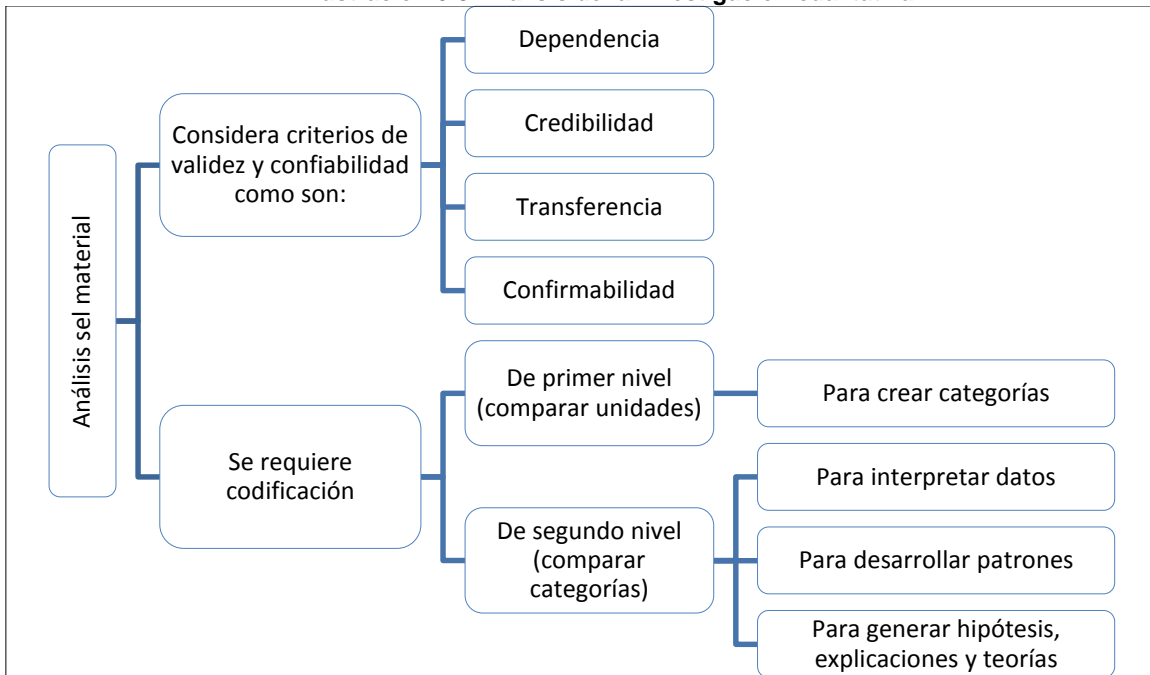
El diseño de la investigación se puede resumir gráficamente por medio de las ilustraciones 6-2 y 6-3 la primera figura es la explicación de la obtención de datos en las observaciones, entrevistas, documentos y biografías, estos datos se les denomina no estructurados, por lo que se requiere dar forma a dichos datos sin embargo se destacan algunas etapas que permiten ajustar la investigación llamadas inmersión inicial e inmersión profunda. Lo importante de estas etapas es que no son totalmente independientes, interactúan para analizar la información. La segunda es el desarrollo de la validación del análisis, ambos procesos son figuras representadas por Hernández et al., (2008).

Ilustración 6-2 Diseño de la investigación cualitativa.



Fuente: Hernández et al., (2008).

Ilustración 6-3 Análisis de la investigación cualitativa.



Fuente: Fragmento de la imagen de la página 580 Fuente: Hernández et al., (2008).

6.3 Análisis

Este análisis se realiza utilizando la metodología cualitativa de Hernández et al., (2008) como base para investigar el impacto de los parques científicos y tecnológicos del estado de Guanajuato en el desarrollo tecnológico y económico regional. Se ha dividido en cuatro partes el análisis.

- Primera parte; es la cronología del estudio.
- Segunda parte; es el universo de estudio.
- Tercera parte; es la inmersión inicial y teoría fundamentada, en la cual se explica la base fundamental de esta investigación, esta parte fue desarrollada ampliamente en el planteamiento del problema por lo que en esta parte solo se especifican los factores de dicha teoría.
- Cuarta parte; es la inmersión profunda, donde se contrasta con los indicadores de ciencia y tecnología del INEGI.

El contrastar la información contra los índices de ciencia y tecnología del INEGI es un ajuste para descubrir los índices que revelan las dimensiones de comercio exterior por bienes de alta tecnología y balanza de pagos tecnológica que se establecieron en el planteamiento del problema. Con esta metodología es posible enfocar los datos empíricos hacia índices nacionales en los cuales pueden tener influencia.

6.3.1 Cronología de la investigación.

Cabe destacar que esta investigación inició en el año 2013 con la asistencia al evento internacional de innovación más popular en el estado de Guanajuato, *World Innovation Forum* León 2013 que se llevó a cabo del 29 y 30 de mayo en el Poliforum León, se sabía que allí estarían reunidos los PCyT del estado de Guanajuato que prácticamente organizaron el evento pues el área en que se establecieron fue la más grande en área de todos los expositores, dicho evento fue pagado por la revista *Follow* al someter a concurso cinco pases para la asistencia a dicho evento en la cual se ganó una pase con los beneficios básicos a la entrada de dicho evento. La finalidad fue conocer a los coordinadores de los siete parques y el coordinador de la

red de los siete parques del estado de Guanajuato, hacerles de su conocimiento que se deseaba hacer esta investigación y tener el primer contacto con los involucrados.

El segundo paso fue en diversas fechas las visitas a los parques tecnológicos y documentar su trabajo por medio de las fuentes de información pública como es internet. El trabajo conjunto durante cuatro meses de septiembre a diciembre de 2013 en el parque tecnológico Sanmiguelense permitió ajusta la idea clara de que los parques son una fuente concreta de gestión, es decir su fin es llevar a cabo proyectos por medio de la gestión, en al menos tres tipos de incubación.

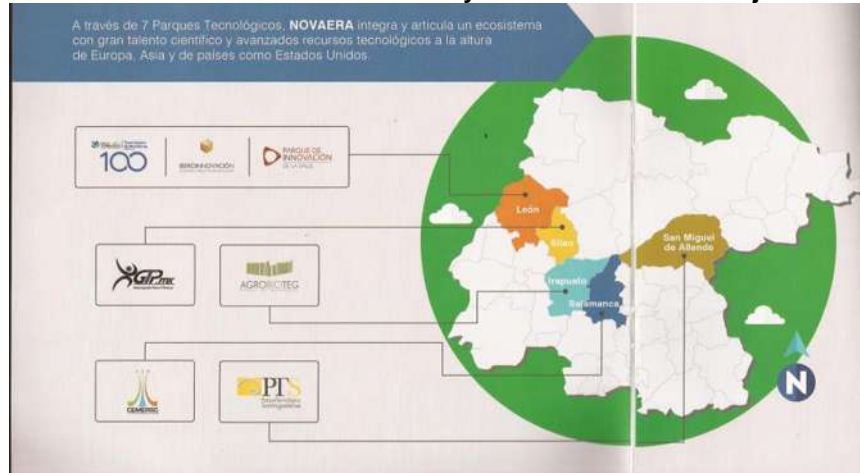
- Incubación tradicional.
- Incubación tecnológica.
- Incubación de innovación.

La tercera inmersión a profundidad fue entre noviembre de 2014 a junio de 2015 en la cual se recopiló información en función de las variables de esta investigación y una segunda visita a *World Innovation Forum* León 2015 que se llevó a cabo el 13 y 14 de mayo en el Poliforum León, para esta etapa se encontró el problema de la veda electoral que no permitió emitir información durante un tiempo considerable, sin embargo sí se obtuvo a manera de proporciones los datos solicitados. Técnicamente fue un censo de la información determinada por las variables de investigación que permite emitir evidencia empírica de esta información para llegar a las conclusiones.

6.3.2 Universo de estudio

La investigación se limita a los PCyT del estado de Guanajuato, por lo que el universo de estudio se limita a los siete parques que se encuentran en el estado la ilustración 6-4 indica la posición geográfica de los PCyT del estado de Guanajuato, la ilustración es tomada directamente de la publicidad gráfica que realizan en los centros de negocios, específicamente en el evento de *World Business on Innovation* León 2015 en que la red de parques NOVAERA asiste para captar socios.

Ilustración 6-4 Ubicación de los PCyT en el estado de Guanajuato.



Fuente: (NOVAERA Sistema De Parques Tecnológicos Del Estado De Guanajuato, 2015).

6.3.3 Inmersión inicial y teoría fundamentada

En el planteamiento del problema de esta investigación se mostró la cantidad de investigaciones documentales que permitió establecer las hipótesis y las variables de estudio, dicha información documental fue la inmersión inicial en el tema, la siguiente bibliografía es el extracto sustancial de la búsqueda exhaustiva de información referente a parques tecnológicos e innovación de esta información se pudo determinar las categorías de primer nivel.

Tabla información documental de la inmersión inicial para categorías de primer nivel.

Tabla 6-2 Tabla información documental de la inmersión inicial para categorías de primer nivel.

- Una investigación del impacto en el desarrollo regional por parte de los PCyT.
 - *Science/Technology Parks and Regional Development Theory* (Goldstein & Luger, 1990).
- Una tesis doctoral y un libro que detallan las actividades de los PCyT.
 - *Parques Científicos Y Tecnológicos: Los Nuevos Espacios Productivos Del Futuro, 2001* (Ondátegui Rubio J. C., 2001).
 - *Tecnología, industria e innovación: los parques tecnológicos en España, 1997* (Ondátegui Rubio J. C., 1997).
- Una investigación de las variables, dimensiones e indicadores en que impactan los PCyT.
 - *Parques científicos y tecnológicos: de la planificación a la evaluación* (Ondátegui Rubio & Sánchez Hernández, 2004).
- Un manual de innovación.
 - *Manual de Oslo: Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación* (OCDE y Eurostat, 2005).
- Nueve investigaciones relacionadas con las actividades de los PCyT.
 - *Are incubators and science parks effective for research spin-offs? Evidence from Italy* (Salvador & Rolfo, 2011).
 - *Analyzing and comparing the architectural specifications and the urban role of scientific - technological parks in Iran and the world* (Shaghghi G., Ghoshouni, & Ghabel, 2010).

- *Brno: Moravia's largest city has a rich cultural history* (Region, 2003).
- *Country report: Egypt Getting Smart* (Platt, 2010).
- *Emergence and Growth of Mjärdevi Science Park in Linköping, Sweden* (Hommen, Doloreux, & Larsson, 2006).
- *Explaining mixed results on science parks performance: bright and dark sides of the effects or inter-organisational knowledge transfer relationship* (Chan, Oerlemans, & Pretorius, 2009).
- Factores que limitan la transferencia de conocimientos mediante la incubación de empresas universitarias (García Martínez & Ramos Cáceres, 2010).
- La gestión de conocimientos en entidades de conocimiento. El caso de los laboratorios académicos y de las empresas de base tecnológica en Europa (Jaime Arias & Blanco Valbuena, 2007).
- Los cluster tecnológicos en México y Argentina: una estrategia para el desarrollo local (Mochi Alemán, 2009).

Fuente: Elaboración propia (2015).

Para el segundo nivel fue necesario determinar que influencias o acotaciones debería tener todo el universo de categorías de primer nivel que los PCyT desarrollan, por tanto la influencia de los siguientes temas fue sustancial para acotar y agrupar la información.

Tabla 6-3 Tabla temas de influencia para determinar el segundo nivel.

- Desarrollo económico y regional.
 - Los indicadores estén insertados alguna variable del desarrollo regional (según las investigaciones de Bonales y Lara así como la de Goldstein y Luger).
 - Los indicadores estén insertados en los estándares de innovación (según el manual de Oslo y los indicadores de ciencia y tecnología del INEGI).
- Actividades de los PCyT
 - Los indicadores puedan utilizarse para recopilar información transversal (según la investigación de Ondátegui y Sánchez).

Fuente: Elaboración propia (2015).

Para el tercer nivel fue para determinar las variables y metodología a seguir, la cual después de una revisión a profundidad del artículo denominado Parques científicos y tecnológicos: de la planificación a la evaluación Ondátegui y Sánchez (2004) permitió establecer la categoría central del tercer nivel.

Tabla 6-4 Categoría central de tercer nivel.

Desarrollo tecnológico y económico regional.

Fuente: Elaboración propia (2015).

De la metodología es aplicable para mediciones constantes en lapsos trimestrales, semestrales o anuales por lo cual en esta investigación solo se aplicó un cuestionario a empresas dado el alcance que permiten los ítems de finidos por las variables.

6.3.4 Inmersión profunda

La participación²³ por su definición es una parte del total de un indicador, es decir un indicador puede estar integrado por un número indefinido de partes y el impacto²⁴ es el efecto que una actividad tiene sobre una población. En esta investigación los indicadores están dados por las estadísticas de ciencia y tecnología del INEGI y las partes de esos indicadores son los ítems de la encuesta aplicada por lo que, en cuanto es posible, los ítems de esta investigación solo se contrastan con los indicadores del INEGI, en la inmersión profunda se aplicó el instrumento que se encuentra en el anexo 2.

Sin embargo los resultados obtenidos por medio del instrumento son aproximados pues este tipo de información se considera confidencial no disponible al público en general hasta el momento de la aplicación del instrumento. A esto se suma que no se ha implementado un sistema informativo que promueva la publicación de resultados en donde se muestre el impacto de los parques. El resultado es una aproximación de resultados a 2014.

Aun así los datos aproximados obtenidos se contrastan con indicadores de ciencia y tecnología del INEGI para obtener la participación de los PCyT del estado de Guanajuato en desarrollo tecnológico y económico regional.

Los indicadores se mencionan en el capítulo 3 son los que integran las actividades científicas y tecnológicas en México que realiza el INEGI, en dicho capítulo también se verifica que están alineados con las encuestas de innovación que sugiere que el manual de Oslo.

Las cinco líneas de información que proporciona el INEGI también se mencionan en el capítulo 3 y se muestran nuevamente a continuación:

- Comercio exterior por bienes de alta tecnología y balanza de pagos tecnológica.

²³ Participación. 1. Acción y efecto de participar. 5. f. Parte que se posee en el capital de un negocio o de una empresa (Real Academia Española, 2013).

²⁴ Impacto. 5. m. Efecto producido en la opinión pública por un acontecimiento, una disposición de la autoridad, una noticia, una catástrofe, etc. (Real Academia Española, 2013).

- Establecimientos con procesos de calidad (empresas certificadas en ISO).
- Producción científica y tecnológica (patentes).
- Recursos financieros.
- Recursos humanos.

Por tanto la información recopilada, se contrasta con las cinco líneas de información citadas anteriormente. El tipo de contraste que se utiliza son estados descriptivos en forma de tablas, histogramas o gráficas circulares, a continuación cada ítem de la encuesta se contrasta en los siguientes puntos.

6.3.4.1 *Perfiles de los parques e historia de los parques*

En la recopilación de datos por parte de los parques, el ítem “b)” de la tabla 6-5, historia del parque Agrobioteg, se formuló como una pregunta abierta para conocer el impacto del perfil del parque.

En el instrumento aplicado a los parques el ítem b) se encuentra agregado en la dimensión denominada establecimientos con procesos de calidad junto con los ítems c) y d) con los cuales se debe describir solo que se inicia la descripción de los parques con el ítem b) dada la importancia de conocer el perfil de los parques antes de continuar con el análisis de la información recopilada por medio del instrumento en sus diferentes dimensiones.

El determinar con claridad los perfiles de los parques, permite hacer un resumen del enfoque de los parques como red y el impacto en los perfiles científicos, tecnológicos e innovación del estado. A continuación se mencionan los perfiles de los parques y el impacto como red, en específico el parque Agrobioteg y GTP respondieron al ítem “b)”, los parques como Parque Tecnológico 100, Parque de Innovación de LaSalle, Centro Mexicano de Energías Renovables y Parque Tecnológico Sanmiguelense solo se muestra la información que muestran en internet.

Parque de Innovación Agrobioteg

Tabla 6-5 Historia del parque Agrobioteg.

<p>b) Perfil de actividad de empresas del parque (historia del parque).</p> <p>Redacte la historia del parque:</p>

El Parque de Innovación Agrobioteg es una organización administrada por profesionales especializados, cuyo principal propósito es incrementar la economía de la región del Bajío, a través de la promoción de una cultura de innovación, así como la competitividad de sus negocios asociados y de instituciones basadas en el conocimiento.

Arranca operaciones en el 2012 como iniciativa de Gobierno del Estado de Guanajuato, el Parque de Innovación Agrobioteg, está diseñado para estimular y gestionar el flujo de conocimiento y tecnología, entre Universidades, Instituciones de I+D y Empresas; facilitando la creación y crecimiento de compañías basadas en la innovación, a través de procesos de incubación y proveyendo otros servicios de valor agregado, junto con espacios e instalaciones de alta calidad.

Insertando el gen de la Innovación en las empresas: Parque de Innovación Agrobioteg

El Gobierno del Estado de Guanajuato, a través de la Secretaría de Desarrollo Económico Sustentable, el IECA (Instituto Estatal de Capacitación) y en alianza con el CINVESTAV, ha conformado junto con el Gobierno Municipal de Irapuato, el Proyecto del Parque de Innovación Agrobioteg sustentado en la interrelación de educación, conocimiento, empresa y gobierno, que ofrece un marco apropiado para la innovación con énfasis en biotecnología que se traduce en entornos de crecimiento dinámico y sustentable para que Guanajuato pueda incrementar su prosperidad, cumpliendo al mismo tiempo sus ambiciones sociales y económicas.

El Estado de Guanajuato es una región de desarrollo sustentable basado en la agroindustria y en la biotecnología. Es una zona de desarrollo económico, social y ecológico para incrementar la productividad y fomentar el bienestar de toda la comunidad.

El objeto del Parque es desarrollar un ecosistema que favorezca la innovación articulando las Instituciones y recursos para el impulso de actividades de alto valor agregado.



Figura 2. Concepto Parque de Innovación

A través de él, se pretende promover la diversificación de la economía del estado hacia actividades de mayor valor agregado; favorecer que las organizaciones generen conocimiento, lo protejan y lo apliquen a favor de su competitividad y apoyar a las organizaciones a identificar su conocimiento estratégico y que realicen una adecuada gestión del mismo para atender a la demanda del mercado.

El Gobierno de Guanajuato, a través de este proyecto, tiene el firme compromiso de generar empresas duraderas y que estas contribuyan de manera directa al mejoramiento económico y bienestar social de Guanajuato y de nuestra

región.

Su Misión es poner a disposición del Estado de Guanajuato un espacio de excelencia donde confluyan empresas e instituciones biotecnológicas de carácter innovador que favorezcan el desarrollo de actividades científicas y tecnológicas de valor agregado y de generación y transferencia de conocimientos que contribuyan al progreso del sector y sectores afines en beneficio del desarrollo económico y social del entorno.

Su Visión es convertirse en un Parque de referencia en Innovación y Tecnología, Desarrollo Sustentable y Responsabilidad Social en el ámbito biotecnológico a nivel estatal, nacional e internacional.

Infraestructura

El Parque de Innovación se ubica dentro de una zona estratégica del Municipio de Irapuato, Guanajuato, ciudad ubicada en el corazón del corredor industrial del Bajío, en el suroeste del Estado de Guanajuato; limita al norte con los municipios de Guanajuato y Silao, al sur con Pueblo Nuevo y Abasolo, al oeste con Abasolo y Romita y al este con Salamanca.

El Estado de Guanajuato es una región de desarrollo sustentable basado en la agroindustria y en la biotecnología. Es una zona de desarrollo económico, social y ecológico para incrementar la productividad y fomentar el bienestar de toda la comunidad.

Actualmente existe en el estado, un Clúster Logístico de Producción e Innovación, donde convergen excelentes tierras de cultivo, apoyos gubernamentales, centros de investigación y desarrollo, aunado a su situación geográfica privilegiada.

El municipio también cuenta con centros de investigación que en algunos casos destacan a nivel Latinoamérica como el Laboratorio de Pruebas de Equipos y Materiales LAPEM; el Instituto de Ciencias Agrícolas; el Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico nacional Cinvestav, unidad Irapuato; el LANGEBIO; la Escuela de Enfermería y Obstetricia de Irapuato; y el Instituto Tecnológico Superior de Irapuato.



Otras instituciones relacionadas con el Agro, que se hallan en Guanajuato, son el Comité Estatal de Sanidad Vegetal Irapuato CESAVEG y el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, INIFAP.

Figura 3. Imagen Institucional

El Parque de Innovación Agrobioteg forma parte de una zona que ha sido catalogada como “Polígono del Conocimiento” el cual contempla; centros de investigación; universidades; y bachilleratos tecnológicos.

Enfocado en el sector Agrícola, Alimentos, Procesos Limpios, Farmacéutica y Biocombustibles.

Está proyectado para desarrollarse en cuatro etapas y nueve sub-etapas, en las cuales se tiene contemplada la edificación de 23 edificios, los que podrán albergar 289 empresas.

También contará con parques lineales, andadores, zonas de esparcimiento, estacionamiento y servicios. Su terminación está proyectada para el año 2026, y actualmente la primera etapa que es el Edificio Emblema, ya está concluida.

El Plan Maestro del Parque considera un diseño compuesto por un “parque lineal central” que permitirá ser el centro de todo el espacio del parque, donde puedan concurrir las interrelaciones de los investigadores y personal de las empresas que se instalen, rodeado por un andador peatonal, que podrá servir para la circulación interna en bicicleta del personal del parque, y a los lados del andador, el sembrado de los edificios para las empresas de investigación e innovación en biotecnología.



Figura 4. Parque lineal central Agrobioteg

Se han diseñado espacios para el relajamiento del personal y sobre todo de los investigadores, diseñando “panales del conocimiento” al aire libre, donde podrán trabajar en equipo los investigadores para encontrar ideas sobre proyectos en proceso o nuevos.

Está diseñado y concebido para albergar empresas de base científica y/o tecnológica, así como centros de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i) que lleven a cabo proyectos, productos y/o servicios de alto valor, incluyendo consultorías y/o actividades especializadas. El proceso de selección de las empresas a instalarse, deberá tener en cuenta aspectos políticos y técnicos. Podrán instalarse preferentemente en él, las empresas que cumplan los siguientes aspectos:

- *Tengan la consideración de empresa y centros de base científica y tecnológica.*
- *Empleen personal altamente calificado.*
- *Sus proveedores y/o clientes pertenezcan preferentemente a sectores estratégicos de la región relacionados con la Biotecnología.*
- *Se comprometan en la creación de nuevos empleos.*
- *Desarrollen un proyecto de interés a nivel local, regional, nacional o internacional en I+D+i.*
- *Sus actividades minimicen o eliminen los impactos al medio ambiente.*

Oferta de servicios

- *Servicios de Innovación:*
 - *Validación comercial y tecnológica*
 - *Valuación del proyecto*
 - *Estrategia de propiedad intelectual*
 - *Estrategia de transferencia de tecnología*
 - *Articulación tecnológica y empresarial*

- *Servicios de Negocios*
 - *Modelos de negocios*
 - *Constitución de Empresas de Base Tecnológica*
 - *Producto Mínimo Viable*
 - *Validación de mercado*
 - *Vinculación y gestión de fondos*

- *Servicios de Infraestructura*
 - *Espacios para hospedaje de empresas*
 - *Laboratorios amueblados y equipados*
 - *Telecomunicaciones*
 - *Salas de juntas*
 - *Espacio de eventos y conferencias*
 - *Estacionamiento*
 - *Seguridad 24 hrs*



Figura 5. Innovación



Figura 6. Negocios



Figura 7. Infraestructura

Objetivos

Los objetivos específicos del Parque de Innovación Agrobioteg, están divididos en dos áreas:

1. *Objetivos de Innovación*
 - *Promover la Innovación y Transferencia de Tecnología.*
 - *Generar sinergia entre IES y CI con la industria*
 - *Promover la sociedad del conocimiento*

2. Objetivos de empresa

- Generar productos biotecnológicos
- Incubar y acelerar Mipymes de base tecnológica
- Impulsar el desarrollo de los mercados tecnológicos
- Crear espacios e infraestructura para los trabajadores del conocimiento

Fuente: Elaboración propia (2015).

Guanajuato Tecno Parque

Tabla 6-6 Historia del parque Guanajuato Tecno Parque.

b) Perfil de actividad de empresas del parque (historia del parque).

Redacte la historia del parque:

Nace Guanajuato Tecno Parque como impulsor de la innovación y la competitividad.

En Guanajuato, el Gobierno Estatal, a través de la Secretaría de Desarrollo Económico Sustentable, se encuentra apoyando desde hace algunos años la apuesta por el desarrollo de una serie de infraestructuras estratégicas mediante el Sistema de Parques Tecnológicos y de Innovación, que permitirán detonar y consolidar a medio y largo plazo una serie de sectores de elevado componente tecnológico acelerando su potencial de crecimiento. Esta iniciativa pretende contar con una mayor participación en empresas de alta tecnología, y promover la transferencia del conocimiento de la región, a través de la transferencia de tecnología, la innovación y la comercialización de productos y servicios.

En el año 2010, como resultado de una visión concurrente entre el Gobierno del Estado de Guanajuato y la Universidad de Guanajuato, sobre la importancia de alcanzar los objetivos de incrementar la riqueza y competitividad del Estado, a través del desarrollo tecnológico y la innovación, se decidió la creación un parque tecnológico como un espacio

propicio para la innovación, el desarrollo empresarial de la región y la transferencia de tecnología, bajo un esquema de triple hélice, investigación diferencial, e innovación, es así como nace el Guanajuato Tecno Parque (GTP), agente detonador de un aumento de las actividades ligadas a la innovación y desarrollo tecnológico en Guanajuato, y dinamizador de la innovación en sectores estratégicos.

El 27 de octubre del 2011 se constituye formalmente, como una Sociedad Civil, bajo el interés de



impulsar la economía del conocimiento en el estado como un ente promotor de la innovación, la generación y gestión del flujo de conocimiento y tecnología entre universidades, instituciones de I + D + i, e industria, con el principal objetivo de impulsar y fomentar la creación, desarrollo y crecimiento de empresas y proyectos de alto impacto tecnológico e innovador, haciendo las veces de un actor clave en el ecosistema del conocimiento y detonador en la generación de riqueza y desarrollo económico sustentable en el estado de Guanajuato, mediante servicios de valor agregado así como espacio e instalaciones. Lo anterior alineándose con los objetivos y lineamientos del Plan Nacional de Desarrollo, el Plan Estatal de Desarrollo, el Plan de Ciencia y Tecnología (Nacional y Estatal). Se localiza en el municipio de Silao, Guanajuato, sobre Autopista Federal Guanajuato-Silao, enclave del corredor económico-industrial del Estado de Guanajuato.

La vinculación es una de las actividades neurálgicas del GTP, y para ello el modelo de Vinculación busca el fomentar la interacción y cooperación entre las empresas e instituciones que conforman la red de actores del conocimiento, comprendiendo: Centros de investigación, Instituciones de Educación Superior y otros organismos generadores de conocimiento, así como instituciones y empresas con orientación Científica y Tecnológica, mediante mecanismos de articulación estratégica impulsando la transferencia de tecnología y fomentando la innovación colaborativa.

La vinculación otorga la oportunidad de desarrollar tecnologías altamente demandadas en el sector empresarial, comercializar nuevos productos tecnológicos, atraer nuevas empresas y potenciar la innovación en el Estado de Guanajuato, asegurando la transferencia de conocimiento con otros agentes tecnológicos y clúster empresariales.

Guanajuato Tecno Parque se consolida como un agente detonador de las funciones de desarrollo económico y social, del estado de Guanajuato buscando la sustentabilidad, bienestar y mejora competitiva de las empresas, buscando la conjunción eficaz de la demanda y oferta tecnológica, entre los principales actores del sistema para la consolidación de una sociedad basada en conocimiento.



La transferencia de conocimiento desde la academia hacia la industria constituye una de las etapas del proceso global de estrategia y comercialización del parque: transferir capital intelectual y Know-How, especialmente el proveniente de las instituciones de educación superior del Estado

entre las organizaciones y las empresas con el fin de utilizarlo en la creación de productos y servicios competitivos en el mercado. El desarrollo del Parque Tecnológico contribuirá a que el Estado de Guanajuato y su área de influencia se sitúen en una posición de mayor competitividad en cuanto a desarrollo tecnológico, investigación y conocimiento en sectores estratégicos de desarrollo potencial de la región.

El Guanajuato Tecno Parque (GTP), desde su concepción, persigue una serie de objetivos específicos, clasificados en cuatro líneas:

- *Objetivos Científicos y Tecnológicos, orientados a constituir un espacio de innovación en sectores estratégicos, promoviendo el desarrollo de empresas innovadoras y de valor añadido tecnológico para el Estado. Ello requerirá un esfuerzo a todos los niveles, político, empresarial, académico, científico e incluso industrial, para posicionar el Parque como polo de referencia en la región.*
- *Objetivos industriales, encaminados a impulsar la creación crecimiento de empresas innovadoras mediante mecanismos de aceleración y la colaboración sinérgica entre la universidad y la empresa, apoyado esto en las fortalezas de los distintos agentes implicados a nivel universitario, así como en la proximidad a grandes líderes desarrolladores y fabricantes a nivel mundial presentes en la región.*
- *Objetivos socioeconómicos, favorecer el desarrollo económico, social y el bienestar de los ciudadanos de la región en la que se sitúa, constituyéndose como un instrumento de desarrollo del entorno social y económico al que pertenece a través de la generación y transferencia de conocimiento hacia la industria.*
- *Objetivos medioambientales, concebir al Parque como un espacio de diseño y de futuro, ajustado a parámetros de calidad, basado en la innovación y desarrollo tecnológico. El medio ambiente, los recursos naturales, la eficiencia energética y la sustentabilidad se configuran, de este modo, como una oportunidad para reforzar la innovación con el propósito de mejorar la competitividad, contribuyendo de este modo a aportar soluciones a la problemática medioambiental existente en el Estado de Guanajuato.*

Propósito estratégico y conceptualización del Guanajuato Tecno Parque.

El objetivo del Guanajuato Tecno Parques hace referencia a un planteamiento estratégico que busca la interacción y sinergia entre los actores del ecosistema del conocimiento, dinamizando y fortaleciendo sus relaciones generadoras de conocimiento y basadas en la innovación orientando de esta manera sus esfuerzos hacia la transferencia de tecnología a través del impulso y consolidación de las empresas de base tecnológica, así como al desarrollo de un nuevo tejido empresarial: “Dinamizar, articular y generar espacios y servicios estratégicos en donde se propicie la innovación, el flujo de conocimiento y la tecnología, que coadyuven a la generación de

una sociedad del conocimiento en la cual interactúen diversos actores y sus esfuerzos fortalezcan al desarrollo sustentable de la sociedad.”

La visión del Parque Tecnológico de Guanajuato se define como la consolidación de un foco de atracción y desarrollo de la I+D, la innovación empresarial y el desarrollo tecnológico en la región, y de relevancia internacional en su concepción y ámbitos de actuación.

Para lo anterior, el Parque actúa en la vanguardia de la innovación, mediante la pertenencia a redes, y fomentando la transferencia de tecnología y conocimiento, lo que le permite ser un referente obligado en la implantación, desarrollo y crecimiento de empresas tecnológicamente avanzadas, de manera que se consolide como referencia de futuro, y contribuya a aumentar las ventajas competitivas de las empresas y aporte valor a la sociedad.

Líneas estratégicas de especialización.

El Guanajuato Tecno Parque se desarrolla como un espacio de conocimiento ligado a sectores estratégicos de la región, y jugando un papel de acelerador, alimentando el desarrollo y crecimiento de empresas de alta tecnología que surjan del ámbito académico y empresarial, contribuyendo a que el Estado de Guanajuato y su área de influencia se sitúen en una posición de mayor competitividad en cuanto a desarrollo tecnológico, investigación y conocimiento en sectores de desarrollo potencial de la región.

Se realizó un estudio que permitió la caracterización de la oferta y demanda tecnológica del estado de Guanajuato, así como la estrategia de desarrollo económico estatal, lo que permitió el análisis y cruce de oferta vs. demanda, dando como resultado la determinación de las líneas estratégicas y potenciales de enfoque y especialización del Guanajuato Tecno Parque, las cuales se refieren a continuación: Tecnologías de la información y comunicación; Manufactura, diseño y nuevos materiales; y Energía, medio ambiente y agua.

Servicios de valor Agregado:

El Guanajuato Tecno Parque, oferta servicios de valor agregado como impulso al ecosistema tecnológico y de innovación del estado de Guanajuato, mismos que se refieren a continuación:

a. Atención a empresas: promoviendo, la creación y desarrollo de empresas innovadoras y de valor añadido tecnológico para el Estado de Guanajuato.

b. Formación y desarrollo: oferta tanto transversal como especializada de programas de capacitación y formación en colaboración con instituciones de educación superior, centros de investigación, instituciones de fomento en materia de ciencia, tecnología e innovación, así como expertos en materia, como mecanismos de consolidación de conocimientos y capacidades de las empresas.

c. Inteligencia Competitiva: servicios para la generación de información valiosa, actual y pertinente

en materia de ciencia y tecnología, favoreciendo la difusión e impulso de actividades de I+D+i.

d. Generación de Redes: servicio promotor de la articulación y networking entre unidades productivas, entidades generadoras de conocimiento y de fomento a la I+D+i.

e. Servicios tecnológicos especializados: oferta de un centro de cómputo de alto desempeño, para realizar análisis por elemento finito y diseño asistido por computadora.

Impactos del GTP en el estado de Guanajuato.

Guanajuato Tecno Parque se consolida como un agente detonador de las funciones de desarrollo económico y social, del estado de Guanajuato buscando la sustentabilidad, bienestar y mejora competitiva de las empresas, buscando la conjunción eficaz de la demanda y oferta tecnológica, entre los principales actores del sistema para la consolidación de una sociedad basada en conocimiento.

La transferencia de conocimiento desde la academia hacia la industria constituye una de las etapas del proceso global de estrategia y comercialización del parque: transferir capital intelectual y Know-How, especialmente el proveniente de las instituciones de educación superior del Estado entre las organizaciones y las empresas con el fin de utilizarlo en la creación de productos y servicios competitivos en el mercado. El desarrollo del Parque Tecnológico contribuirá a que el Estado de Guanajuato y su área de influencia se sitúen en una posición de mayor competitividad en cuanto a desarrollo tecnológico, investigación y conocimiento en sectores estratégicos de desarrollo potencial de la región.

Fuente: Elaboración propia (2015).

Parque Tecnológico 100

Innovación (modelo de negocios, producto y servicios), desarrollo mecatrónico (automotriz, aeronáutico y biomédico), decisiones estratégicas y logística, automatización, diseño industrial avanzado, animación y diseño digital.

Iberoinnovación

Tecnología digital interactiva, tecnologías de la información y comunicación, turismo, bionanotecnología, tradicionales.

Parque de Innovación De LaSalle

Valores sociales en salud, educación, hábitat, movilidad.

Valores económicos en sociedad de la información, gestión de residuos, energía, agua.

Centro Mexicano de Energías Renovables

Energías renovables en energética (simulación y modelado), eólica, solar (fotovoltaica y térmica), biomasa (residuos sólidos, orgánicos y ganaderos), hidrógeno (modelo de celdas de combustible).

Parque Tecnológico Sanmiguelense

Ingeniería, desarrollo de software, diseño basado en simulación, prototipado virtual, modelación numérica avanzada, procesamiento de alto desempeño (HPC).

Impacto

Según palabras del director de la red de parques, el ecosistema en que se desarrollan los parques tecnológicos en el estado de Guanajuato se sostiene en una estrategia de colaboración sostenida en los principios de:

- a) Responsabilidad institucional, dado que el responsable de cada parque recae en una universidad la cual determina la planeación del parque, permitiendo que la investigación aplicada en la innovación sea direccionada en el desarrollo de empresas de base tecnológica.
- b) Vocación del parque, esta misión permite que cada universidad proporcione al ecosistema una especialidad concreta para permitir la colaboración en conjunto como red y que sea complemento del sistema.

Cabe destacar que los parque tecnológicos desarrollan la investigación aplicada y se especializan en la innovación mientras que la investigación básica es desarrollada en institutos especializados con los cuales tienen colaboración, provocando de esta manera una sociedad equilibrada en fuerzas y especializada en los enfoques, es decir, las fuerzas tecnológicas y las fuerzas científicas se equilibran al permitir que los parques se concentren en el desarrollo tecnológico e innovación y que las fuerzas científicas se concentren en los centros de investigación nacionales o internacionales con los cuales se tienen relaciones de colaboración, por lo tanto los parques se fortalecen la innovación impulsando la creatividad y el emprendimiento

Del perfil proporcionado por los parques Agrobioteg y Guanajuato Tecno Parque en el ítem b) se deduce que consideraron factores en común que se traducen en el impacto esperado de la de la red de parques, se puede citar el siguiente orden.

1. Incremento de la riqueza y competitividad de Guanajuato.
2. Definición de líneas de especialización.
3. Diseño de infraestructura.
4. Objetivos.
5. Servicios.
6. Impacto.

Incremento de la riqueza y competitividad de Guanajuato

Una de las ideas principales de los PCyT del estado de Guanajuato se ha centrado en el incremento de la riqueza y la competitividad del estado en un largo plazo de los cuales Agrobioteg y GTP mencionan en el ítem b) como la generación de desarrollo tecnológico, de redes, de cultura de innovación y aplicación de políticas públicas en proyectos de innovación.

La tabla 6-7 muestra la red de ideas que generaron la concepción de los PCyT del estado de Guanajuato y que se espera incrementen la riqueza y la competitividad en Guanajuato.

Tabla 6-7 Conceptos para el incremento de la riqueza y competitividad en Guanajuato por parte de los PCyT del estado de Guanajuato.

b) Perfil de actividad de empresas del parque (historia del parque).	
Incremento de la riqueza y competitividad en Guanajuato	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo tecnológico. • Innovación. • Redes. • Competitividad de sus asociados. • Cultura de innovación. • Economía del conocimiento. • Investigación diferenciada. • Innovación colaborativa. • Triple hélice (sociedad vinculadora de universidades y centros de investigación). • Alineación con políticas públicas sustentabilidad, bienestar, mejora competitiva de empresas, demanda y oferta tecnológica).

Fuente: Elaboración propia (2015).

Definición de líneas de especialización

Lograr la competitividad en el desarrollo tecnológico, investigación y conocimiento requirió definir las líneas de especialización definidas por tecnologías de la información (TI), manufactura, diseño, nuevos materiales, energía, medio ambiente, agua, biotecnología, agroindustria. Las líneas de especialización se muestran en la tabla 6-8.

Tabla 6-8 Línea de especialización por parte de los PCyT del estado de Guanajuato.

b) Perfil de actividad de empresas del parque (historia del parque).	
Línea de especialización	<ul style="list-style-type: none">• Competitividad en el desarrollo tecnológico.• Competitividad en investigación y conocimiento.• Estudio de oferta y demanda tecnológica para encontrar líneas estratégicas potenciales (TI, manufactura, diseño, nuevos materiales, energía, medio ambiente, agua, biotecnología, agroindustria).

Fuente: Elaboración propia (2015).

Diseño de infraestructura

La infraestructura que ha planeado Agrobioteg cuenta con un impacto en la arquitectura de la región, además de generar ambientes laborales que han denominado “paneles de conocimiento”.

Además en la infraestructura se ejecuta un proceso selección de empresas que pueden participar las cuales deben cumplir con requisitos para ser aceptados en el parque. La tabla 6-9 muestra el plan de infraestructura del parque.

Tabla 6-9 Plan de infraestructura por parte de los PCyT del estado de Guanajuato.

b) Perfil de actividad de empresas del parque (historia del parque).	
Infraestructura	<ul style="list-style-type: none">• 23 edificios (289 empresas).• Parque lineal.• Paneles del conocimiento.

Fuente: Elaboración propia (2015).

Objetivos

En tanto los objetivos de los PCyT del estado de Guanajuato implican objetivos empresariales, innovación, vinculación, el crecimiento de empresas, desarrollo socioeconómico y medioambiental.

La tabla 6-10 desagrega los objetivos de los PCyT del estado de Guanajuato.

Tabla 6-10 Objetivos por parte de los PCyT del estado de Guanajuato.

b) Perfil de actividad de empresas del parque (historia del parque).	
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Empresariales. • Innovación. • Medioambientales. • Crear un polo de vinculación científica y tecnológica. • Crecimiento de empresas. • Desarrollo social favoreciendo el desarrollo económico, social y bienestar social.

Fuente: Elaboración propia (2015).

Servicios

La aportación en servicios es amplia, los parques han conformado el desarrollo de infraestructura, apoyo en negocios y programas de innovación, atención empresarial, talleres de formación y desarrollo, inteligencia corporativa y colaboración en redes. El mapa mental de la ilustración --- muestra gráficamente la distribución de los servicios de los PCyT.

Tabla 6-11 Servicios de los PCyT del estado de Guanajuato.

b) Perfil de actividad de empresas del parque (historia del parque).	
Servicios	<ul style="list-style-type: none"> • Infraestructura. • Negocios. • Innovación. • Atención empresarial. • Formación y desarrollo. • Inteligencia corporativa. • Redes. • Servicios tecnológicos (ANSYS, TI...).

Fuente: Elaboración propia (2015).

Impacto

El impacto que mencionan los PCyT se desagrega en tres vertientes como son la competitividad, la transferencia del conocimiento así como el desarrollo económico y social, ésta última se enfoca a la sustentabilidad, el bienestar y mejora competitiva en función de la demanda y la oferta tecnológica. El mapa mental de la ilustración --- muestra la imagen de impacto en que los parques tecnológicos causan influencia en el estado.

Tabla 6-12 Impacto por parte de los PCyT del estado de Guanajuato.

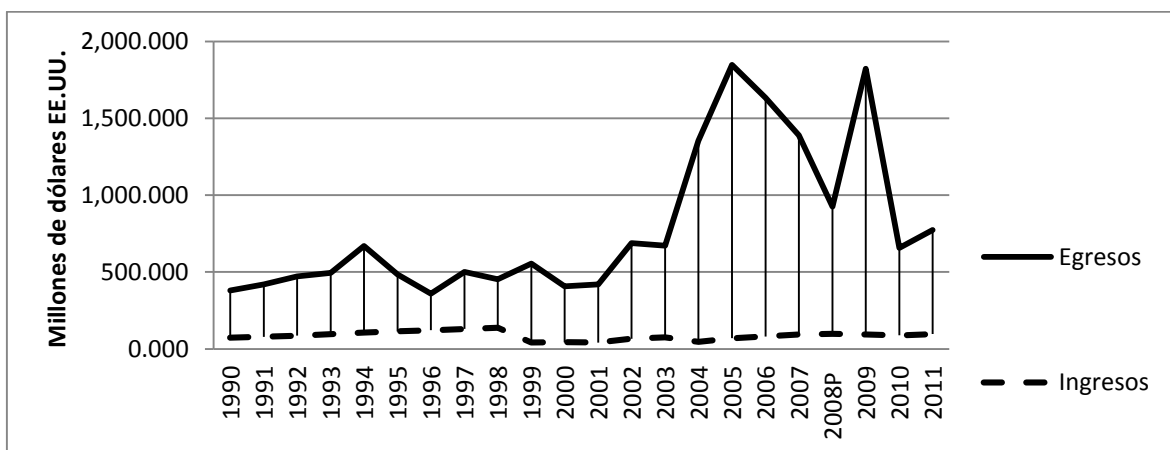
b) Perfil de actividad de empresas del parque (historia del parque).	
Impacto	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo económico y social (sustentabilidad, bienestar y mejora competitiva de empresas -demanda y oferta tecnológica-). • Transferencia de conocimiento. • Competitividad desarrollo tecnológico, investigación y conocimiento.

Fuente: Elaboración propia (2015).

6.3.4.2 Comercio exterior por bienes de alta tecnología y balanza de pagos tecnológica

La balanza de pagos tecnológica está incluida en el informe general del estado de la ciencia y tecnología que emite el INEGI, específicamente para evaluar los Indicadores de actividades científicas y tecnológicas. El indicador que mide esta balanza es la tasa de cobertura nacional se muestra en el punto 3.2.1.3 de esta investigación, a continuación se repite la gráfica 3-3 donde se aprecia la comparación entre las exportaciones (ingresos) y las importaciones (egresos).

Gráfica 3-3 Balanza de pagos de alta tecnología desde 1990 a 2011 (repetida).



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2014).

La tasa de cobertura de México en 2010 se compara contra la comunidad internacional en la tabla 3.4 donde México se encuentra por debajo de Polonia con un índice de 0.13, es decir que por cada 100 dólares que se invierten en importaciones, se exportan solamente 13 dólares, es decir que se importa más de lo que se exporta.

Tabla 3-4 Comparación de tasa de cobertura por alta tecnología entre México y otros países (repetida).

Lugar	País	2010
1º	Canadá	5.27
2º	Japón	4.60
3º	Noruega	2.07
4º	Reino Unido	1.73
5º	Estados Unidos de América	1.42
6º	Alemania	1.23

7º	Finlandia	1.22
8º	Bélgica	1.17
9º	Portugal	0.98
10º	Hungría	0.85
11º	República Checa	0.84
12º	Suiza	0.82
13º	Italia	0.66
14º	Polonia	0.61
15º	México	0.13

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2014).

La tasa de cobertura nacional es tomado en cuenta en los planes de desarrollo del estado de Guanajuato 2035 (IPLANEG) en este se menciona lo siguiente:

“Dependencia a la tecnología del exterior.

- La balanza tecnológica, definida como las transacciones de intangibles relacionadas con el comercio de conocimiento tecnológico entre agentes de diferentes países, ha presentado un déficit creciente en los últimos años. A 2000 la balanza de pagos tecnológicos fue de -363.6 millones de dólares y para 2007 el déficit creció 3.5 veces para alcanzar -1,294.4 millones de dólares.”

El párrafo hace mención a los datos de INEGI en cuanto a la balanza tecnológica nacional. Por tanto se espera que el estado apoye a la reducción del déficit, una de las estrategias son los PCyT. A continuación se muestra la participación que hacen los PCyT en esa estrategia.

Mejora de la balanza tecnológica regional y nacional

En la recopilación de datos por parte de los parques, el ítem a) de la tabla 6-13 se formuló como una pregunta abierta para conocer el impacto en la balanza comercial.

Se formuló el ítem a) con esta perspectiva dado tomando en cuenta que en la etapa en que se encuentran los PCyT del estado de Guanajuato la exportación no es perceptible aún.

Por tanto el ítem a) requirió de la siguiente introducción:

- El impulso de un parque tecnológico enfocado a que las empresas albergadas enfoquen sus estrategias hacia la exportación sus productos es uno de los mejores referentes al beneficio de la economía regional.
- Ante esta perspectiva, redacte de forma breve o extensa cuál ha sido la experiencia del parque ante la oportunidad del comercio exterior, puede usted nombrar las empresas que han incrementado sus exportaciones debido a la colaboración con el parque, las empresas que se albergan en el parque y que se encuentran en posibilidades de exportar o ya lo hacen debido a la colaboración con el parque, también cualquier tipo de fomento a la exportación en que colabore el parque.

Los parques que respondieron a este cuestionamiento fueron Agrobioteg y Guanajuato Tecno Parque:

Tabla 6-13 Impacto en la balanza comercial por parte de los PCyT del estado de Guanajuato.

<p>a) Mejora de la balanza tecnológica regional y nacional.</p> <p>Redacte la experiencia ante la oportunidad del comercio exterior del parque:</p>
<p>Agrobioteg.</p> <p><i>El Parque de Innovación Agrobioteg no lleva a cabo actividades de exportación actualmente.</i></p>
<p>Guanajuato Tecno Parque.</p> <p><i>Se han identificado importantes oportunidades de comercialización en el exterior para ciertos desarrollos puntuales de empresas colaboradoras del GTP, para lo cual se les ha apoyado en el proceso de protección de propiedad intelectual y asesoría especializada para la transferencia de tecnología en otros países, sin embargo, el GTP, no lleva a cabo actividades de exportación actualmente.</i></p>

Fuente: Elaboración propia (2015).

Impacto

Como se puede destacar de las respuestas de los coordinadores de los parques Agrobioteg y Guanajuato Tecno Parque no hay exportaciones directas de los parques.

En el contexto de apoyo al comercio exterior a empresas colaboradoras, se ha apoyado en procesos de:

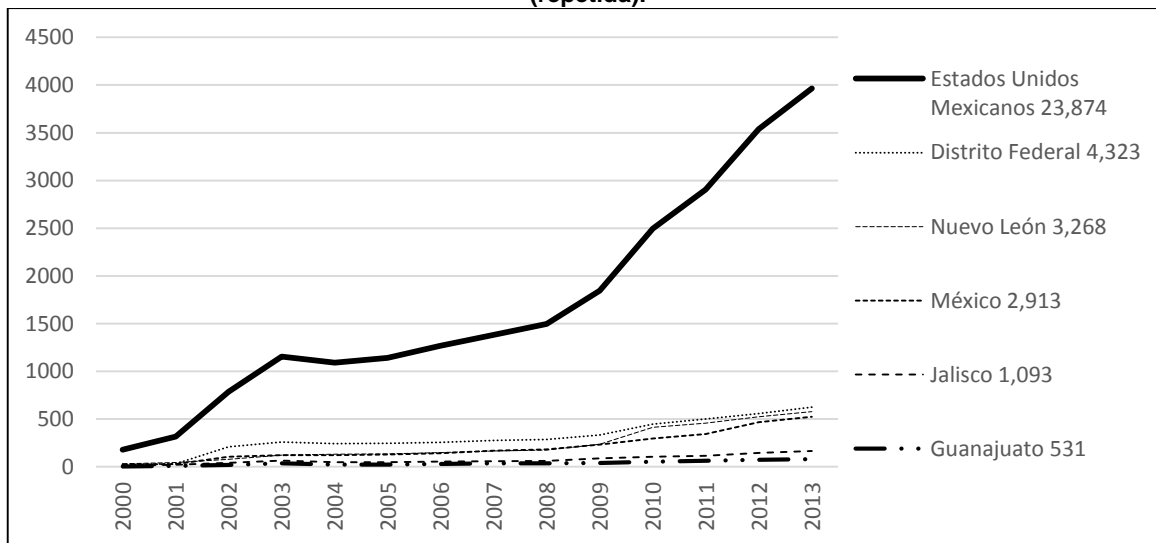
- Transferencia de tecnología.
- Protección intelectual.

Este es un impacto al comercio exterior, que si bien no se cuantifica en esta investigación, sirve de referencia para investigar en posteriores investigaciones tanto cualitativa como cuantitativamente el incremento en exportaciones debido a los procesos de apoyo que fomentan el comercio exterior.

6.3.4.3 Establecimientos con procesos de calidad

Como se mencionó en el punto 3.2.2 del capítulo 3 los procesos de calidad ISO se adquieren como ventaja competitiva en el mercado global. En este rubro de empresas con certificados ISO el estado de Guanajuato cuenta con el 5º lugar a nivel nacional, véase gráfica 3-4 repetida a continuación.

Gráfica 3-4 Crecimiento de empresas que han gestionado los certificados de ISO 9001:2000 y 14001 (repetida).



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2014).

Para realizar el análisis de los establecimientos con procesos de calidad es necesario agrupar aquellos ítems que involucran a las actividades en que los PCyT influyen en los establecimientos con procesos de calidad y que se evalúan en esta investigación son el desarrollo de procesos, organizaciones, productos y redes de trabajo.

A continuación se muestran los resultados de la evidencia obtenida que permiten determinar el impacto de los PCyT en la competitividad de las empresas.

En el instrumento aplicado a los parques los ítems b), c) y d) se formularon para describir a los establecimientos con procesos de calidad de los PCyT. Sin embargo

Ítem b) por describir el contexto de los parques se formuló en el punto 6.3.4.1 con la finalidad de que se conocieran a profundidad los parques antes de describir la información desprendida de la aplicación del instrumento.

En la entrevista con los coordinadores de los parques se prefirió hacer una introducción hacia lo recopilado en los ítems b), c) y d). La introducción a estos ítems se formuló con en el siguiente contexto.

“Relaciones con la industria y centros tecnológicos

La relación con los sectores empresariales²⁵, tecnológicos²⁶ y científicos²⁷ es un reflejo de la consolidación regional de un parque tecnológico, en este aspecto las relaciones se formalizan cuando se firman convenios de colaboración o cuando la colaboración es un hecho en función de las relaciones interpersonales entre el parque y los sectores empresariales, tecnológicos y científicos.

A continuación es deseable se respondan las siguientes preguntas para conocer la red de colaboración del parque.”

Las respuestas de los parques Agrobioteg y GTP se integran en las siguientes tablas 6-14 y 6-15 respectivamente.

Parque de Innovación Agrobioteg

Tabla 6-14 Relación del parque Agrobioteg con el sector empresarial, tecnológico y científico.

c) Relación del parque con el sector empresarial, tecnológico y científico.	
¿Cuántos convenios de colaboración se pueden contabilizar en el año 2015 con el sector científico?	2
¿Puede citar cuáles son esos centros tecnológicos o los que considere más representativos? <i>CINVESTAV y CIATEC.</i>	

En acuerdo con los PCyT, se definieron los siguientes conceptos para claridad del instrumento:

²⁵ Sector empresarial; son las empresas que se acercan al parque para mejorar su productividad o competitividad con convenios de colaboración con el parque.

²⁶ Centros tecnológicos; son centros tecnológicos que preferentemente enfocan sus actividades al mejoramiento o desarrollo de tecnología.

²⁷ Sector científico; son centros de investigación que mayoritariamente enfocan sus actividades al desarrollo de ciencia básica o aplicada.

¿Cuántos convenios de colaboración se pueden contabilizar en el año 2015 con el sector tecnológico?	0
¿Puede citar cuáles son esos centros tecnológicos o los que considere más representativos?	
¿Cuántos convenios de colaboración se pueden contabilizar en el año 2015 con el sector empresarial? ¿Del conteo general cuantos son con empresas del estado de Guanajuato?	3
¿Puede citar las empresas con las cuales se tienen convenios de colaboración del estado de Guanajuato o las que considere más representativas? <i>WOBI on Innovation, TEDxCDLH, MOVERS & SHAKERS.</i>	
d) Colaboración con redes de otras regiones innovadoras.	
Una red es un sistema con una organización que aplica técnicas y metodologías propias para lograr sus objetivos.	
Excluyendo la Red de Parques Tecnológicos e Innovación del Estado de Guanajuato ¿con cuáles redes colabora actualmente el parque? <i>PACYTEC – Red Mexicana de Parques Científicos y Tecnológicos.</i>	

Fuente: Elaboración propia (2015).

Guanajuato Tecno Parque

Tabla 6-15 Relación del parque Guanajuato Tecno Parque con el sector empresarial, tecnológico y científico.

c) Relación del parque con el sector empresarial, tecnológico y científico.	
¿Cuántos convenios de colaboración se pueden contabilizar en el año 2015 con el sector científico?	22
<p>¿Puede citar cuáles son esos centros tecnológicos o los que considere más representativos?</p> <p><i>El Guanajuato Tecno Parque cuenta con la colaboración de los siguientes centros de investigación tales como: Centro de Investigaciones en Óptica A.C. (CIO); Centro de Innovación Aplicada En Tecnologías Competitivas, CIATEC, A.C.; Centro De Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional - Unidad Irapuato (CINVESTAV); Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial (CIDESI); entre otros.</i></p> <p><i>Además se cuenta con convenios de colaboración con Instituciones de Educación Superior como parte del sector científico, entre las que se encuentran: Universidad Autónoma de México (UNAM), Instituto Tecnológico Superior de Irapuato (ITESI), Universidad Politécnica de Guanajuato (UPGTO), Instituto Tecnológico Sanmiguelense de Estudios Superiores (ITESES), Instituto Tecnológico Superior del Sur de Guanajuato (ITSUR), Instituto Tecnológico de León (ITL), Universidad Tecnológica del Norte de Guanajuato (UTNG), Instituto Tecnológico Superior de Guanajuato (ITESG), Universidad Tecnológica del Suroeste del Estado de Guanajuato (UTSOE), Instituto Tecnológico Superior de Salvatierra (ITESS), Instituto Tecnológico de Celaya (ITC),</i></p>	

<i>Universidad Politécnica de Pénjamo (UPPE); Universidad Tecnológica Laja Bajío (UTLB); Universidad Tecnológica de Nagaoka (NUT); Universidad Politécnica del Bicentenario (UPB); Universidad Politécnica Juventino Rosas (UPJR); Instituto Politécnico Nacional (IPN).</i>	
¿Cuántos convenios de colaboración se pueden contabilizar en el año 2015 con el sector tecnológico?	6
¿Puede citar cuáles son esos centros tecnológicos o los que considere más representativos? <i>Centro Mexicano de Energías Renovables (CEMER); Centro Regional de Optimización y Desarrollo de Equipo de Celaya (CRODE); Parque Tecnológico Sanmiguelense (PTS); Parque de Innovación Agrobioteg (AGROBIOTEG); Texas A&M Engineering Experiment Station; Institute of Advanced Manufacturing Technology.</i>	
¿Cuántos convenios de colaboración se pueden contabilizar en el año 2015 con el sector empresarial? ¿Del conteo general cuantos son con empresas del estado de Guanajuato?	38 33
¿Puede citar las empresas con las cuales se tienen convenios de colaboración del estado de Guanajuato o las que considere más representativas? <i>A continuación se refieren algunos ejemplos de las empresa colaboradoras con las que cuenta el GTP: Empresas grandes como GKN Driveline, PEMSA, KOMET; Pymes como OLEOHIDRÁULICA ESPECIALIZADA DE IRAPUATO, DIMATRA, GRUPO CAROLINA, TEHIBA, CONTEL, DIFUSIÓN TEXTIL INTEGRAL; y Micro y Startups como: W ELECTRONICS, TLISA, AKBAL, ROBOTECK.</i>	
d) Colaboración con redes de otras regiones innovadoras.	
Una red es un sistema con una organización que aplica técnicas y metodologías propias para lograr sus objetivos.	
Excluyendo la Red de Parques Tecnológicos e Innovación del Estado de Guanajuato ¿con cuáles redes colabora actualmente el parque? <i>1. Asociación Internacional de Parques Científicos y Áreas de Innovación (IASP). 2. Red Mexicana de Parques Científicos y Tecnológicos (PACYTEC). 3. Asociación Mexicana de Directivos de la Investigación Aplicada y el Desarrollo Tecnológico (ADIAT). 4. Clúster Automotriz de Guanajuato, A.C. (CLAUGTO).</i>	

Fuente: Elaboración propia (2015).

Resto de los PCyT del estado de Guanajuato

La información publicada en los medios de comunicación como el internet, también ha servido de referencia para conocer el complemento de los establecimientos con procesos de calidad con los que tienen relación los PCyT del estado de Guanajuato, la información recopilada a continuación pertenece a lo que muestran los parques

como Parque Tecnológico Cien, Iberoinnovación, Parque de Innovación De LaSalle, Centro Mexicano de Energías Renovables y Parque Tecnológico Sanmiguelense.

En una breve entrevista en junio de 2015 con el director de Fomento a la Economía del Conocimiento del estado de Guanajuato Mtro. Omar Silva Palancares comentó que:

“Los contratos de colaboración con centros de investigación y con centros tecnológicos se refieren a las actividades científicas o tecnológicas que los parques no realizan en sus instalaciones, una de las ventajas que se adquieren con estos contratos el refuerzo de la investigación básica de los centros de investigación y el fomento del desarrollo de tecnología en los centros tecnológicos, esto permite incrementar la colaboración con centros reconocidos y eliminar la competencia entre los centros tecnológicos fortaleciendo la capacidad de innovación del parque.”

Los centros de investigación y los centros tecnológicos con que se colabora son 11:

- Instituto de Ingeniería de la Universidad Autónoma de México.
- Instituto Tecnológico Superior de Irapuato.
- Universidad Tecnológica de Salamanca.
- Universidad Tecnológica del Suroeste de Guanajuato.
- Universidad Tecnológica del Norte de Guanajuato.
- Centro Mexicano de Energías Renovables.
- Centro Regional de Optimización y Desarrollo de Equipo (CRODE).
- Centro de Investigación de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV).
- Centro de Investigación de Aplicada a Tecnologías Competitivas (CIATEQ).
- Centro de Investigaciones en Matemáticas (CIMAT).
- Centro de Investigación en Óptica.

Los contratos de colaboración con empresas del estado de Guanajuato es una mezcla de fundaciones, asociaciones y cámaras empresariales. La colaboración se fomenta a través de los organismos, la cantidad de empresas susceptibles a la

colaboración depende de los asociados en cada organismo por lo tanto, se toman como colaboración con empresas del estado de Guanajuato a las fundaciones, asociaciones y cámaras empresariales las cuales son:

Tres fundaciones.

- La Asociación Mexicana de Profesionales en Gestión de Activos A. C. (AMGA).
- Fundación México Estados Unidos para la Ciencia (FUMEC).
- Fundación Educación Superior – Empresa (FESE).

Seis asociaciones y cámaras empresariales.

- Clúster Automotriz de Guanajuato A. C. (CLAUGTO).
- International Association of Science Parks and Areas of Innovation (IASP).
- Asociación de Jóvenes Empresariales de Irapuato A. C. (AJEI).
- Confederación de Cámaras Industriales (CONCAMIN).
- Guanajuato Puerto Interior.

Impacto

El impacto de los PCyT en los establecimientos con procesos de calidad es secundario según Goldstein (1990). Este impacto es medible cuando los proyectos de los PCyT se llevan a cabo colaborando con proyectos con establecimientos que ya cuentan con procesos de calidad o que tienen capacidad administrativa para adquirir el certificado y de esta manera conseguir clientes con la ventaja competitiva que permite la certificación.

Según Goldstein (1990) el impacto secundario deriva de los cambios primarios; actividad en investigación y desarrollo, influencia en sectores empresariales, empleo y cambio económico, que una vez que se han consolidado se percibe el cambio el cambio estructural en la infraestructura de los sectores productivos específicamente en el tejido económico impactando el PIB por ejemplo, impactando el tejido social específicamente en el incremento del empleo de mano de obra calificada, y cambios en la actividad de la industria primaria, secundaria y terciaria.

Tomando como referencia a Guanajuato Tecno Parque y es posible que las alianzas con las redes de colaboración, el sector científico y los convenios con el sector tecnológico impacten al sector productivo. Es decir que las cuatro redes de colaboración agregadas a los 22 convenios con el sector científico y los seis convenios con el sector tecnológico impactan en los 38 convenios con el sector industrial. La tabla 6-16 resume el impacto en el sector productivo.

Tabla 6-16 Relación del parque con el sector empresarial, tecnológico y científico por parte de los PCyT del estado de Guanajuato.

c) Relación del parque con el sector empresarial, tecnológico y científico.	
¿Cuántos convenios de colaboración se pueden contabilizar en el año 2015 con el sector científico?	22
¿Cuántos convenios de colaboración se pueden contabilizar en el año 2015 con el sector tecnológico?	6
¿Cuántos convenios de colaboración se pueden contabilizar en el año 2015 con el sector empresarial?	38
¿Del conteo general cuantos son con empresas del estado de Guanajuato?	33

Fuente: Elaboración propia (2015).

De esta manera se puede decir que los PCyT del estado de Guanajuato, están en la etapa de solo participar e influir en el impacto primario que Goldstein (1990) cita, es decir al sistematizar redes, impulsan las actividades de investigación y desarrollo, impulsan la generación de empleo y comenzar a participación en el cambio económico y productividad.

Hay que destacar que la participación más importante es el impulso a la innovación impulsando los nuevos negocios con visión emprendedora por medio de programas de emprendimiento y la asesoría a los negocios para mantener operaciones sistémicas en su administración.

6.3.4.4 Producción científica y tecnológica, recursos financieros y recursos humanos

La particularidad de los PCyT del estado de Guanajuato ha sido el enfoque de sus esfuerzos al fomento de la innovación en el concepto Schumpeteriano de creación de empresas de base tecnológica. Lo cual se investiga por medio de los ítems e) al l) del instrumento aplicado a los PCyT.

En la revisión del instrumento de información junto con la Coordinadora de Vinculación y Mercadotecnia LEM. Adriana Ruiz Pérez de Agrobioteg comentó que:

“La experiencia marca que de un cúmulo de empresas Start-Up que comúnmente se albergan en el parque (sujetas más a la capacidad de albergue en el parque que a la aceptación o rechazo de viabilidad de las solicitudes recibidas), pueden generarse algunas empresas Spin-Offs y consecuentemente algunas de estas se convierten en Spin-In, bajo esta observación se puede conocer la innovación en el parque.”

Con esta observación, se determinó el modificar los ítems del instrumento para recopilar evidencia de los procesos de innovación quedando el ítem c) y d) para hacer referencia a la innovación en los PCyT del estado de Guanajuato.

A continuación se muestra la evidencia recopilada en los parques Agrobioteg y Guanajuato Tecno Parque.

El impulso de empresas innovadoras en la región desde el parque

El Manual de Oslo refiere la innovación se divide en tres tipos, la innovación tecnológica de producto y de proceso en el sector manufacturero, la innovación en mercadotecnia y la innovación organizacional.

- La innovación en mercadotecnia es aquella que aplica la creatividad para posicionar los productos en el mercado o desarrollar nuevos mercados generando utilidades.
- La innovación tecnológica de producto y de proceso en el sector manufacturero es aquella que por medio del desarrollo tecnológico en las empresas se impulsa la innovación de productos o procesos que impactan en el mercado, impulsando la productividad y la competitividad empresarial.
- La innovación organizacional es aquella que estructura organigramas administrativos o de gestión empresarial de impacto en los beneficios empresariales.

Los parques tecnológicos inducen preferentemente de manera directa o indirecta la innovación de productos o procesos, y frecuentemente es perceptible en las denominados empresas *Start-Up*, *Spin-Offs* y *Spin-In*. Por lo que es deseable se respondan las siguientes preguntas para conocer la innovación en el parque.

Agrobioteg respondió como a continuación.

Tabla 6-17 El impulso de empresas innovadoras en la región desde el parque Agrobioteg.

c) El impulso de empresas innovadoras en la región desde el parque.	
<p>¿Cuántas empresas <i>Start-Up</i> se pueden impulsar en el parque? <i>Se pueden acertar tantas Startups se acerquen, no hay un límite.</i> <i>En 2015 se apoyaron 23 que cumplieron con los criterios para ser apoyados por el parque.</i></p> <p>¿Cuántas empresas <i>Start-Up</i> se pueden impulsar en el parque estando hospedadas? <i>10 aprox, por la infraestructura de espacios con la que se cuenta en el parque.</i> <i>*Start-up emprendimiento de nuevos negocios.</i></p>	
¿Cuántas empresas <i>Start-Up</i> se han rechazado por razones de viabilidad en el parque? (2015)	30
¿Cuántas de esas empresas <i>Start-Up</i> se proyectan para subsistir los próximos 5 años?	23
<p>¿Cuántos <i>Spin-Offs</i> se han desprendido desde el parque? <i>*Spin-Offs empresa nacida a partir de otra mediante la separación de una división subsidiaria o departamento de la empresa para convertirse en una empresa por sí misma.</i></p>	4
<p>¿Cuántos <i>Spin-In</i> se han generado desde al parque? <i>*Spin-In empresa que utiliza las mejores prácticas de un proyecto para seguir laborando internamente en la empresa madre o parque.</i></p>	0
d) Nuevos productos generados en el parque.	
Del total de las empresas hospedadas en el parque;	
¿Cuántos nuevos productos se han lanzado desde el parque? (2015)	3

Fuente: Elaboración propia (2015).

Guanajuato Tecno Parque respondió como a continuación:

Tabla 6-18 El impulso de empresas innovadoras en la región desde el parque Guanajuato Tecno Parque.

c) El impulso de empresas innovadoras en la región desde el parque.	
<p>¿Cuántas empresas <i>Start-Up</i> se pueden impulsar en el parque? ¿Cuántas empresas <i>Start-Up</i> se pueden impulsar en el parque estando hospedadas? No hay un límite de empresas <i>Start-Up</i> que se pueden atender, de manera virtual, es decir no como residentes. Dependiendo el tipo de atención (servicios de valor agregado) que requieran las empresas y la complejidad de la empresa y proyectos, se podría proyectar la capacidad de atención. Por la capacidad de la actual infraestructura del GTP, se pueden recibir como residentes hasta 6 empresas. <i>*Start-up emprendimiento de nuevos negocios.</i></p>	
¿Cuántas empresas <i>Start-Up</i> se han rechazado por razones de viabilidad en el parque?	10

Se filtra anticipadamente los proyectos para que cumplan con los criterios del parque, relacionados con el impacto, naturaleza tecnológica del proyecto y el área de especialización del GTP. (2014, 2015)	
¿Cuántas de esas empresas <i>Start-Up</i> se proyectan para subsistir los próximos 5 años? (De las 9 empresas <i>start up</i> atendidas por el GTP durante 2014 y 2015)	7
¿Cuántos <i>Spin-Offs</i> se han desprendido desde el parque? * <i>Spin-Offs</i> empresa nacida a partir de otra mediante la separación de una división subsidiaria o departamento de la empresa para convertirse en una empresa por sí misma. (Durante 2014 y 2015)	4
¿Cuántos <i>Spin-In</i> se han generado desde al parque? * <i>Spin-In</i> empresa que utiliza las mejores prácticas de un proyecto para seguir laborando internamente en la empresa madre o parque. (Durante 2014 y 2015)	3
d) Nuevos productos generados en el parque. Del total de las empresas hospedadas en el parque;	
¿Cuántos nuevos productos se han lanzado desde el parque? (Durante 2014 y 2015)	12

Fuente: Elaboración propia (2015).

Impacto

La innovación es el estándar que persiguen los PCyT del estado de Guanajuato. Durante el inicio de operaciones de los parques es sustancial notar que entre los dos años de operación que reportan los Agrobioteg y Guanajuato Tecno parque se han lanzado 15 nuevos productos que representa lanzar cinco nuevos productos cada ocho meses.

También resalta que se tengan criterios para albergar a empresas nacientes y que un filtro es la capacidad de albergar empresas en los parques y que el rechazo de albergar empresas sea mayor al que se acepta lo cual permite afirmar que el interés de formar empresas en la región es importante y requiere de una investigación específica de la innovación en el estado de Guanajuato.

También resalta el número de empresas con enfoque a subsistir durante los próximos cinco años, en suma de los dos parques es de 30 empresas.

Los conceptos de *Spin-Offs* y *Spin-In*, en suma ocho y tres entre los dos parques, demuestran que el lanzamiento de empresas es el enfoque de los parques.

Empleo, grado de calificación, sueldo, patentes y financiamiento público en el parque

Las empresas de base tecnológica en ocasiones requieren como insumo de la consulta de investigaciones de ciencia básica, ciencia aplicada o del desarrollo de investigación. Agregado a la consulta o desarrollo de investigación a las empresas de base tecnológica se les orienta a que implementen, si es necesario, la protección de las invenciones por medio de los diferentes tipos de patentes.

Los parques tecnológicos en la mayoría de los casos no son los responsables de la contratación de personal calificado, dado que el tipo de personal calificado es necesidad del proyecto que desarrolla la empresa, en el mismo sentido el tipo de financiamiento del proyecto es responsabilidad de la empresa y el proyecto.

En éste sentido los parques tecnológicos por medio de la gestión que realizan, por medio de las redes de colaboración contactan recursos humanos y apalancamientos financieros, así como la promoción del desarrollo de patentes. Cabe destacar que no es la función principal de un parque tecnológico, sin embargo a través de su gestión reforman la estructura científica y tecnológica regional.

Por lo que es deseable se respondan las siguientes preguntas para conocer la producción científica y tecnológica en el parque.

Las respuestas de los parques Agrobioteg y Guanajuato Tecno Parque se recopilaron por medio del instrumento en el ítem g) al k) con las siguientes respuestas:

Agrobioteg respondió como a continuación.

Tabla 6-19 Empleo, grado de cualificación, gasto en sueldos, patentes y financiamiento en las empresas albergadas en el parque Agrobioteg.

g) Empleo generado en las empresas albergadas en el parque.	
¿Cuántos empleos directos se han generado en total por las empresas albergadas en el parque?	38
h) Grado de calificación de los trabajadores en las empresas albergadas.	
¿Cuántos empleados con grado de doctorado trabajan en las empresas albergadas en el parque?	11
¿Cuántos empleados con grado de maestría trabajan en las empresas albergadas en el	8

parque?	
¿Cuántos empleados con grado de licenciatura trabajan en las empresas albergadas en el parque?	15
i) Gasto en sueldo en personal calificado dedicado a investigación y desarrollo.	
¿Cuál es gasto en sueldos incluyendo becas en empleados de las empresas albergadas en el parque con grado de doctorado y maestría? <i>Doctorado \$16,000 a \$30,000/Maestría \$16,000 a \$23,000 (DDI)</i>	
j) Patentes registradas por empresas albergadas en el parque.	
¿Cuántas patentes se han registrado en las empresas albergadas el parque?	9
¿Cuántas posibles patentes podrían registrarse por las empresas albergadas en el parque?	ND
k) Financiamiento pública (regional-nacional) y fondos internacionales captados en proyectos conjuntos entre las empresas albergadas en el parque.	
¿Cuántos proyectos han sido financiados por fondos públicos estatales?	59
¿Cuántos proyectos han sido financiados por fondos públicos nacionales?	0
¿Cuántos proyectos han sido financiados por fondos internacionales?	0
¿Cuántos han sido financiados por la mezcla de fondos estatales, nacionales o internacionales?	0

Fuente: Elaboración propia (2015).

Guanajuato Tecno Parque respondió como a continuación.

Tabla 6-20 Empleo, grado de cualificación, gasto en sueldos, patentes y financiamiento en las empresas albergadas en el parque Guanajuato Tecno Parque.

e) Empleo generado en las empresas albergadas en el parque.	
¿Cuántos empleos directos se han generado en total por las empresas albergadas en el parque? <i>(Durante 2014 y 2015)</i>	16
f) Grado de calificación de los trabajadores en las empresas albergadas.	
¿Cuántos empleados con grado de doctorado trabajan en las empresas albergadas en el parque?	1
¿Cuántos empleados con grado de maestría trabajan en las empresas albergadas en el parque?	1
¿Cuántos empleados con grado de licenciatura trabajan en las empresas albergadas en el parque?	14
g) Gasto en sueldo en personal calificado dedicado a investigación y desarrollo.	
¿Cuál es gasto en sueldos incluyendo becas en empleados de las empresas albergadas en el parque con grado de doctorado y maestría? <i>No se cuenta con la información exacta, sin embargo se puede calcular para Doctorado \$30,000 y Maestría \$20,000</i>	

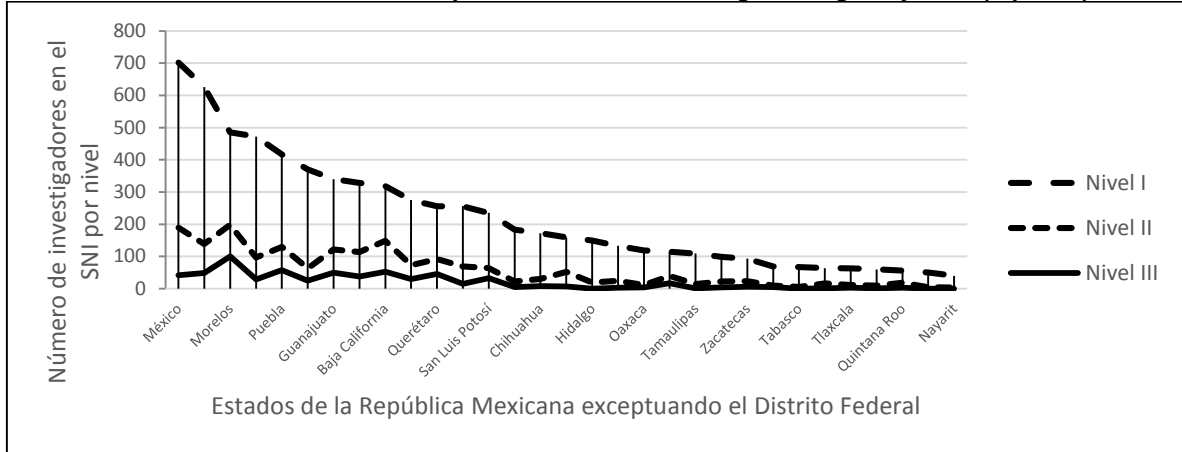
h) Patentes registradas por empresas albergadas en el parque.	
¿Cuántas patentes se han registrado en las empresas albergadas el parque? <i>2 registros de patentes y 2 registros de diseño industrial</i>	2
¿Cuántas posibles patentes podrían registrarse por las empresas albergadas en el parque?	-
i) Financiamiento pública (regional-nacional) y fondos internacionales captados en proyectos conjuntos entre las empresas albergadas en el parque. (2014 y 2015)	
¿Cuántos proyectos han sido financiados por fondos públicos estatales? (2014 y 2015)	31
¿Cuántos proyectos han sido financiados por fondos públicos nacionales? (2014 y 2015)	2
¿Cuántos proyectos han sido financiados por fondos internacionales? (2014 y 2015)	0
¿Cuántos han sido financiados por la mezcla de fondos estatales, nacionales o internacionales? (2014 y 2015)	0

Fuente: Elaboración propia (2015).

Impacto en el empleo y grado de calificación

El factor humano enfocado a la innovación que permite conocer la participación de los PCyT del estado de Guanajuato es contrastar el número de involucrados con los índices del INEGI, retomando la gráfica 3-18 (repetida) se muestra la proporción de los estados conforme a la cantidad de investigadores en el SNI que en resumen muestra que el estado de Guanajuato contaba al 2013 con un total de 512 investigadores en el SNI siendo 340 de nivel I, 122 de nivel II y 50 del nivel III. Ocupó el 8º lugar en el consecutivo de estados con mayor número de investigadores nivel I en el año 2013, el 7º de nivel II y el 5º de nivel III. Guanajuato también contaba con el 3.19% de investigadores en el SNI (512) del total de investigadores a nivel nacional constituido en el 2013 por 16,035.

Gráfica 3-18 Miembros del SNI por entidad federativa según categoría y nivel (repetida).



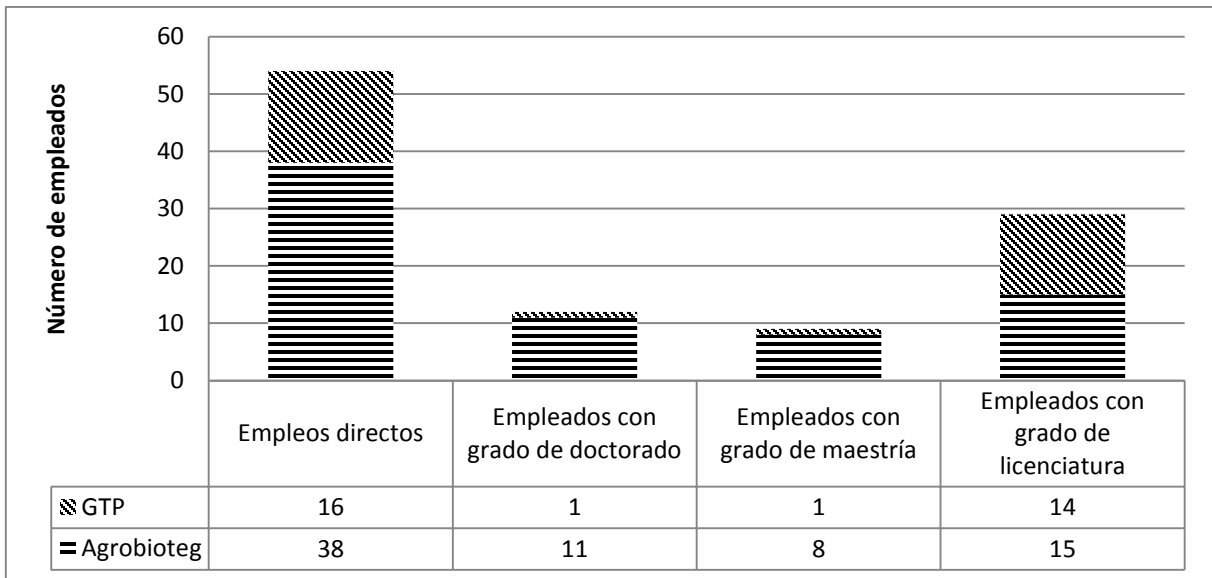
Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2014).

Este grupo de ítems indican que los empleos en los parques Agrobioteg y Guanajuato Tecno Parque se contabilizan en:

- Empleos directos 54
- Empleados con grado de doctorado 12
- Empleados con grado de maestría 9
- Empleados con grado de licenciatura 21

Y que se desagregan como se muestra en la gráfica 6-1.

Gráfica 6-1 Empleo y grado de calificación en las empresas albergadas en los PCyT del estado de Guanajuato.



Fuente: Elaboración propia con datos empíricos (2015).

El impacto en el empleo de personal con capacidad de investigación es importante, aunque no se reportó si alguno de los empleados con grado de doctorado es miembro del SNI, es importante destacar que 12 empleados con grado de doctor trabajan directamente en las empresas albergadas en el parque.

También es una oportunidad de conocer la cantidad de miembros del SNI trabajan en los sectores empresarial, tecnológico y científico con quienes tienen relación o convenios los PCyT del estado de Guanajuato.

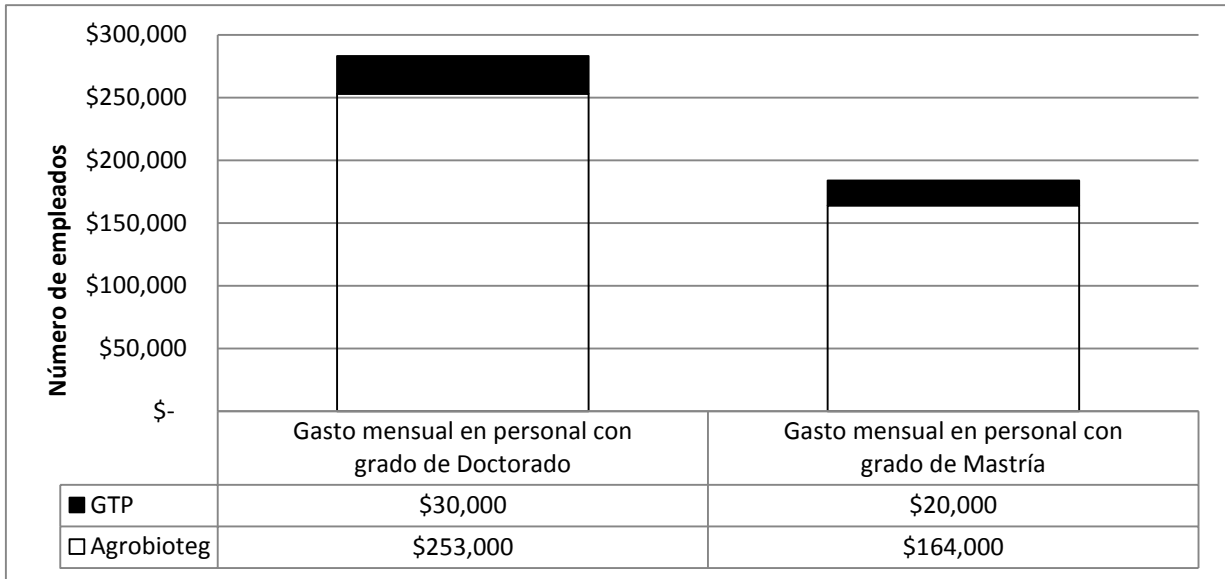
Impacto en gasto en sueldo de personal calificado dedicado a investigación y desarrollo

El gasto en sueldos es incierto en los parques, sin embargo se reporta que en Agrobioteg los sueldos se estiman entre \$16,000 a \$30,000 pesos mensuales para doctorado y para maestría entre \$16,000 a \$23,000 pesos mensuales. En promedio es de \$23,000 pesos para doctorado y de \$20,500 pesos para maestría.

Guanajuato Tecno Parque informó que para doctorado el sueldo puede estar en \$30,000 y para maestría de \$20,000 pesos.

Es posible que se tenga una nómina en Agrobioteg de \$253,000 pesos mensuales en sueldos de personal con doctorado y de \$164,000 con grado de maestría. Mientras que en Guanajuato Tecno Parque sea de \$30,000 pesos mensuales en sueldos de personal con doctorado y de \$20,000 con grado de maestría.

Gráfica 6-2 Gasto en sueldos por grado de calificación en las empresas albergadas en los PCyT del estado de Guanajuato.



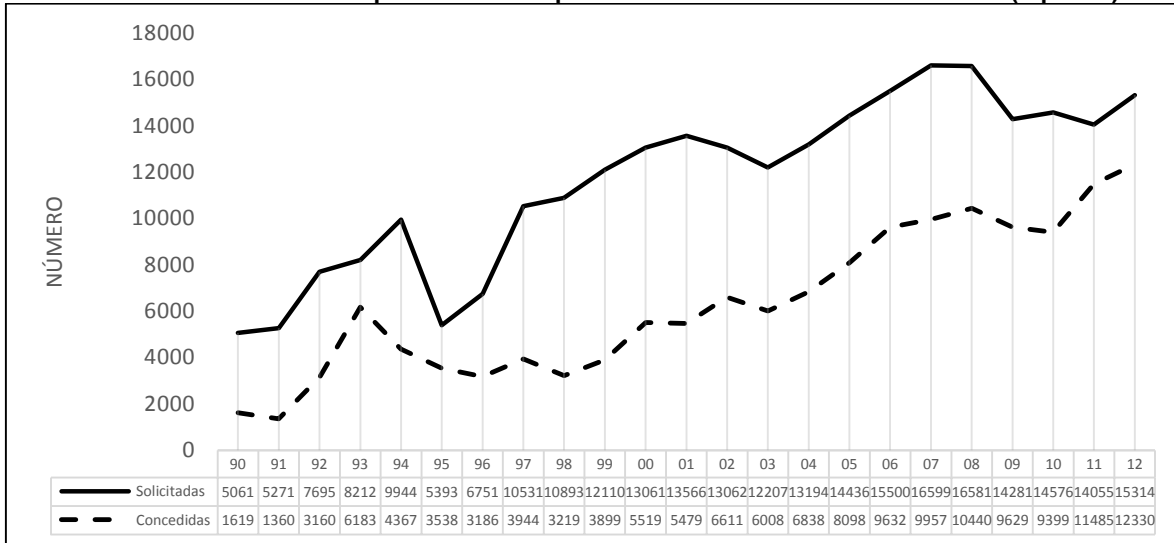
Fuente: Elaboración propia (2015).

Impacto en patentes registradas por empresas albergadas en el parque

En el capítulo 3 se describió el tema de patentes en México como indicador de ciencia y tecnología en el INEGI, con la finalidad de utilizar la información y contrastarla con los datos empíricos que se recuperan en esta investigación.

Tomando como referencia la gráfica 3-9 (repetida), aproximadamente una de cada dos patentes solicitadas se concede. Que el año que reporta la menor proporción de patentes concedidas contra las solicitadas es 1991 con el 25.80% y el mejor año fue el 2011 con la mayor proporción de patentes concedidas contra las solicitadas reportando un índice de 81.71%.

Gráfica 3-9 Relación en promedio entre patentes concedidas contra solicitadas (repetida).



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2014).

De la tabla 3-7 (extracto) que muestra el promedio de patentes solicitadas por entidad federativa en México donde Guanajuato ocupa la sexta posición que en promedio ha solicitado 25.692% de las patentes entre 1990 a 2012 que representa el 3.652% de las patentes solicitadas.

Tabla 3-7 Patentes solicitadas por entidad federativa en México (extracto).

Entidad federativa	1990-2012	
Promedio Total	703.462	
Distrito Federal	234.846	33.384%
Nuevo León	84.615	12.028%
México	65.077	9.251%
Jalisco	62.154	8.835%
Puebla	30.923	4.396%
Guanajuato	25.692	3.652%

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2014).

Uno de los esfuerzos en cuestión de innovación por parte de los parques es el impulso a las empresas que albergan o a las que asesoran para que registren sus marcas y patentes.

Agrobioteg reporta que las empresas albergadas en sus instalaciones cuentan con 9 patentes mientras que Guanajuato Tecno Parque cuenta con 2 patentes y 2 en proceso de registro de patente.

En dos años que son reportados, 2014 y 2015, representa el 42.8% de las patentes promedio registradas en Guanajuato entre los años de 1990 a 2012.

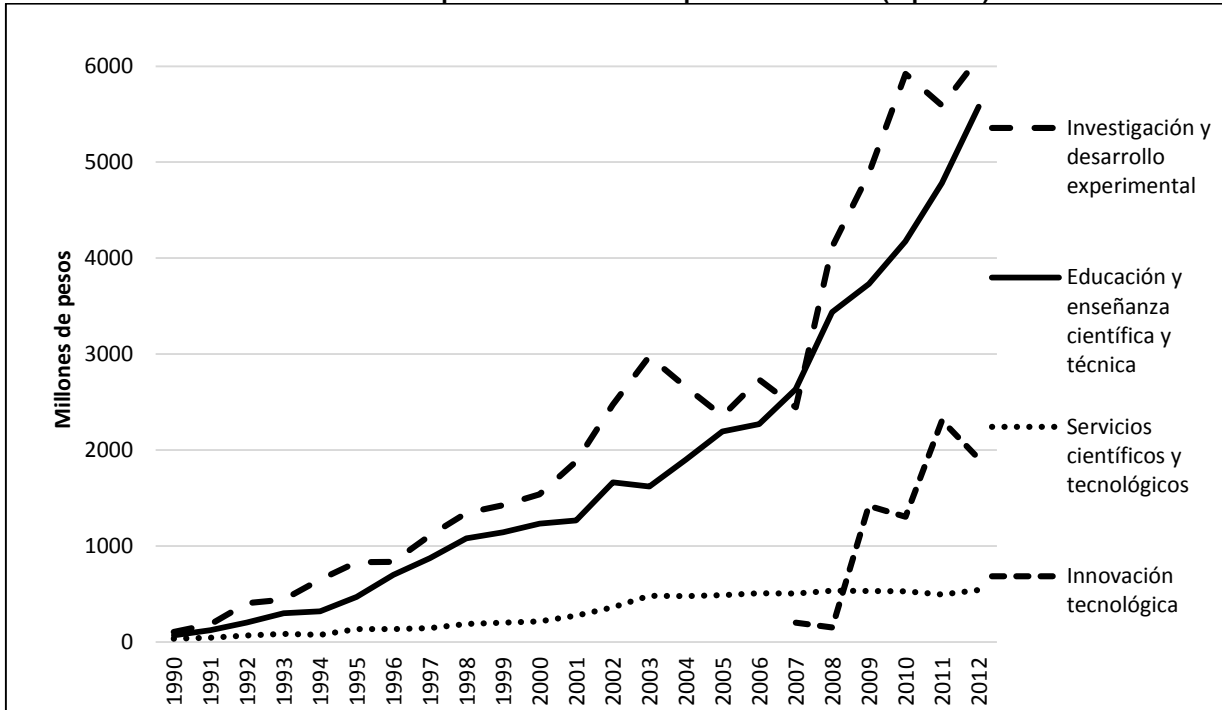
Impacto en el financiamiento a las empresas del parque

El gasto en ciencia y tecnología por parte de los PCyT del estado de Guanajuato puede provenir de varias fuentes y programas, los grupos son generalmente el financiamiento federal, estatal, municipal, privado y privado.

En este punto es necesario acotar los tipos de financiamiento involucrados en esta investigación los cuales se describen en cuatro divisiones; la inversión federal se refiere al uso de recursos del CONACYT a través de los programas de Fondos Mixtos (FOMIX), los recursos estatales son los que son dirigidos por el Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Guanajuato (CONCYTEG), los financiamientos internacionales son los que las empresas trasnacionales invierten en los parque y las inversiones mixtas son aquellas en que involucran otros financiamientos.

Sin embargo con el fin de contrastar con los indicadores del INEGI, solamente es necesario conocer los financiamientos del tipo federal y estatal. Las gráficas útiles para estos contrastes son las que se refieren al presupuesto administrado por el CONACYT y se muestran en la gráfica 3-15 (repetida).

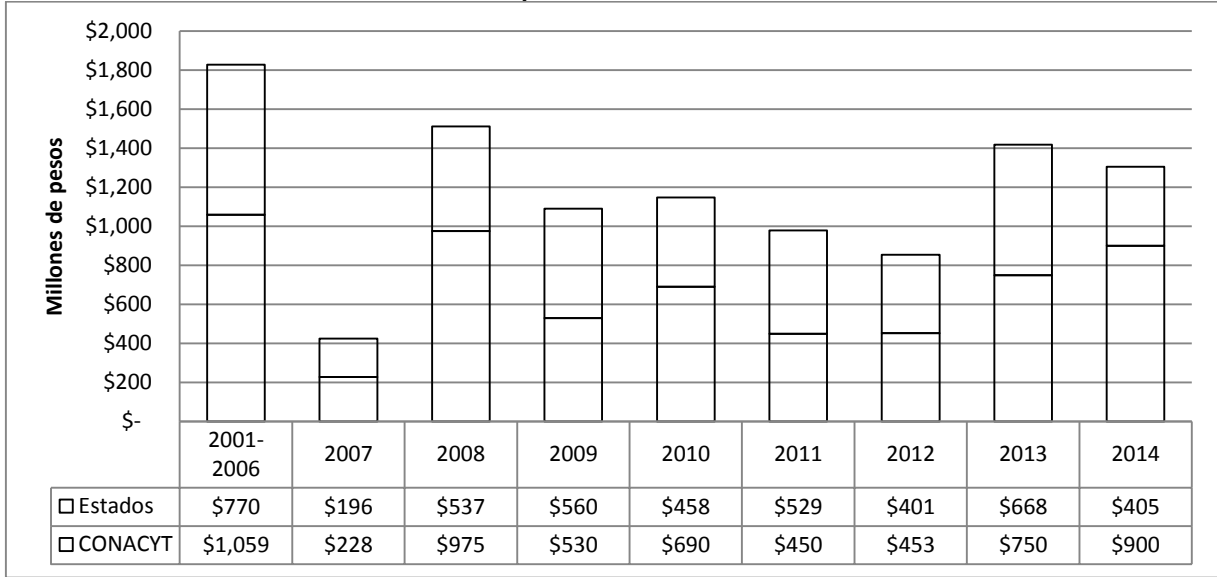
Gráfica 3-15 Presupuesto administrado por el CONACYT (repetida).



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2014).

Adicionalmente el informe de fondos mixtos (FOMIX) que realiza el CONACYT en sus estadísticas al cierre de diciembre de 2014 como se muestra en la gráfica 6-6, especifica los montos de los estados y el CONACYT, que en colaboración influyen en la innovación regional, de esta gráfica se destaca que en promedio del 2001 al 2014, el CONACYT ha participado con el 56% y los estados con el 44% (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 2014).

Gráfica 6-3 Aportaciones a fondos mixtos.



Fuente: Elaboración propia con datos de CONACYT (2015).

De la siguiente tabla 6-5, se destaca que Guanajuato es el segundo estado que más aporta a los fondos mixtos del CONACYT con el 7.15% entre 2001 a 2014, solo después de Nuevo León con el 10.28% de aportaciones. De la misma tabla es importante destacar que Guanajuato ocupa el primer lugar en el uso de fondos mixtos, invierte en proporción el 91% comparado con sus aportaciones, mientras que el estado que más aporta que es Nuevo León solo invierte la proporción del 23% comparado con sus aportaciones. También es importante destacar que hay municipios que han aportado a los fondos mixtos como son Ciudad Juárez Chihuahua, la ciudad de Puebla y La Paz Baja California Sur.

Tabla 6-21 Aportaciones a fondos mixtos por estados y municipios.

Estados Municipios	Aportación 2001 - 2014	Estados	Gasto 2001 - 2014
Nuevo León	\$ 1,085	Guanajuato	\$ 686
Guanajuato	\$ 755	Tamaulipas	\$ 504
Yucatán	\$ 701	Chihuahua	\$ 380
Baja California	\$ 586	Chiapas	\$ 294
Jalisco	\$ 582	Querétaro	\$ 263
Estado de México	\$ 577	Yucatán	\$ 259
Distrito Federal	\$ 417	Distrito Federal	\$ 255
Puebla	\$ 406	Nuevo León	\$ 254
Chiapas	\$ 376	Jalisco	\$ 241
Querétaro	\$ 364	Baja California	\$ 236
Coahuila	\$ 352	Sonora	\$ 202
Nayarit	\$ 343	Tabasco	\$ 200
Hidalgo	\$ 320	Coahuila	\$ 185
Zacatecas	\$ 315	Zacatecas	\$ 162
Quintana Roo	\$ 312	Durango	\$ 158
Tamaulipas	\$ 277	San Luis Potosí	\$ 152
Chihuahua	\$ 240	Veracruz	\$ 136
Campeche	\$ 232	Michoacán	\$ 122
Aguascalientes	\$ 224	Morelos	\$ 113
Tabasco	\$ 223	Campeche	\$ 103
Baja California Sur	\$ 220	Sinaloa	\$ 100
Morelos	\$ 212	Aguascalientes	\$ 89
Sonora	\$ 204	Quintana Roo	\$ 89
Durango	\$ 198	Hidalgo	\$ 87
Veracruz	\$ 186	Puebla	\$ 84
Michoacán	\$ 165	Estado de México	\$ 75
Colima	\$ 148	Tlaxcala	\$ 55
San Luis Potosí	\$ 143	Guerrero	\$ 51
Sinaloa	\$ 91	Nayarit	\$ 49
Oaxaca	\$ 88	Colima	\$ 47
Guerrero	\$ 76	Baja California Sur	\$ 30
Tlaxcala	\$ 71	Oaxaca	\$ 19
Ciudad Juárez Chih.	\$ 41		
Puebla Pue.	\$ 23		
La Paz B. C. S.	\$ 8		

Fuente: Elaboración propia con datos de CONACYT (2015).

Agrobioteg reportó que 52 proyectos han sido financiados por fondos públicos estatales. Guanajuato Tecno Parque reportó que 31 proyectos han sido financiados por fondos públicos estatales y dos por fondos públicos nacionales.

Aunque no se reportaron la cantidad en pesos que representan los 85 proyectos ni tampoco si fueron apoyados por fondos de CONACYT para hacer una comparación con la información proporcionada en los indicadores de ciencia y tecnología de CONACYT, es importante destacar que el vínculo que realizan los PCyT del estado de Guanajuato cumple la expectativa de enlazar a las empresas que alberga con las fuentes de financiamiento necesarias para el desarrollo tecnológico de las mismas.

Actividad económica debido a la innovación en el parque

El ciclo de innovación se cierra cuando las empresas que acuden a un parque tecnológico generan ventas al aplicar los proyectos en que los parques los han impulsado. En la mayoría de los casos las empresas no generan ventas inmediatas sin embargo, si ya algunas de las empresas albergadas en el parque realizan actividad económica es recomendable se responda la siguiente pregunta para conocer la actividad económica debido a la innovación en el parque.

El ítem j) se diseñó con la expectativa de conocer parte de la actividad económica de las empresas albergadas en los parques. La información que se reportó es una referencia para establecer nuevas líneas de investigación para futuras investigaciones.

Agobioteg reportó como a continuación.

Tabla 6-22 Ventas generadas de las empresas albergadas en el parque como consecuencia de la cooperación con el parque Agrobioteg.

j) Ventas generadas de las empresas albergadas en el parque como consecuencia de la cooperación con el parque.
¿Cuánto se contabiliza en total por la venta anual de las empresas instaladas en el parque? \$1,000,000 aprox.

Fuente: Elaboración propia (2015).

Guanajuato Tecno Parque reportó como a continuación.

Tabla 6-23 Ventas generadas de las empresas albergadas en el parque como consecuencia de la cooperación con el parque Guanajuato Tecno Parque.

j) Ventas generadas de las empresas albergadas en el parque como consecuencia de la cooperación con el parque.
¿Cuánto se contabiliza en total por la venta anual de las empresas instaladas en el parque? <i>No se cuenta con la información disponible.</i>

Fuente: Elaboración propia (2015).

Impacto en la actividad económica debido a la innovación en el parque

No es posible establecer un referente de impacto en la actividad económica por la falta de información para comparar con un segmento de la economía del estado, sin embargo la actividad que reporta Agrobioteg de un millón de pesos anuales de las empresas albergadas en el parque es buena referencia para invitar a los parques para que realicen sus análisis correlacionales en el impacto de la economía del estado.

6.3.5 Confiabilidad y validez cualitativa

Establecer un paralelismo entre dependencia, credibilidad, transferencia y confirmabilidad son tareas que permiten emitir un juicio equilibrado del análisis de una investigación Hernández et al., (2008). En esta parte se emiten algunas prerrogativas que ayudan a equilibrar la validez de esta investigación.

6.3.5.1 Dependencia, credibilidad, transferencia y confirmabilidad.

También llamada dependencia o consistencia lógica o estabilidad, es el grado en que diferentes investigadores recolectan datos similares en el campo y efectúen los mismos análisis o generen resultados equivalentes Hernández et al., (2008).

Los resultados de otros investigadores se muestran en el capítulo 4, específicamente en el punto 4.4 que se refiere al estudio de impacto de los parques científicos y tecnológicos, en ese punto se muestran dos grandes conglomerados de análisis, de las asociaciones de parques tecnológicos, la AURP y de la APTE, que muestran el impacto regional de sus agregados y metodologías recientes de investigadores que están aplicando en sus regiones.

Es importante mencionar que cada asociación tiene diferentes metodologías basadas en las características de impacto que requieren sus regiones y diferentes formas de

mostrar sus resultados. Esta investigación no es diferente en ese sentido, pues se está probando seguir los indicadores del INEGI de ciencia y tecnología como los necesarios para monitorear en principio la participación de los PCyT del estado de Guanajuato. Estos indicadores son el análisis de comercio exterior por bienes de alta tecnología, establecimientos de procesos de calidad, producción científica y tecnológica, recursos financieros y recursos humanos anteriores.

La mayoría de los reportes de impacto de los PCyT se obtienen libremente por la AURP, que confiadamente reportan sus contribuciones, una desventaja es que no son reportes constantes por lo cual establecer una correlación con el PIB o el uso de recursos públicos contra el empleo, salarios o patentes, con la finalidad de realizar estudios cuantitativos. Así mismo en la AURP hay propuestas de investigación, en algunos no hay resultados similares científicos, solo estados de resultados corporativos, convergencia, de los mismos datos diferentes investigadores generan investigaciones, divergencia, investigaciones diferentes paralelas.

En la medida de lo posible se ha emitido un análisis objetivo considerando todos los datos, experiencias y detalles metodológicos y diseño de la investigación de acuerdo a un patrón bibliográfico, explicar el universo de estudio y la evidencia empírica obtenida.

En el disco compacto que se encuentra en la contraportada, se encuentran archivos electrónicos que se refieren a investigaciones de la AURP y de la APTE que son evidencia del paralelismo con otras investigaciones además de las que son fuente de consulta.

De la AURP se rescatan cuatro estudios que son evidencia de mostrar el impacto de los parques tecnológicos en EEUU y Canadá.

- *The Economic Impact of the UA Tech Park.*
- *A National Strategy for Building America's Communities of Innovation.*
- *Driving Regional Innovation and Growth.*
- *The University of Wisconsin's \$15 billion Impact On the Wisconsin Economy.*

De la APTE se rescatan tres informes que mencionan estadísticas, patentes e infraestructura:

- Informe Estadísticas APTE 2010
- Informe Infraestructuras I+D APTE 2010
- Informe Patentes APTE 2010

Agregados a seis libros de los cuales los más similares a esta investigación son los titulados:

- Estudio Del Impacto Socioeconómico De Los Parques Científicos Y Tecnológicos Españoles.
- Los Parques Científicos - Una Contribución Fundamental Al Sistema De Ciencia Y Tecnología De España.
- Los Parques Científicos Y Tecnológicos En El Centro Del Sistema De Innovación.

También se anexan 14 memorias anuales de las actividades sistémicas de los parques desde el año 2001. Y de igual manera se agregan 52 revistas trimestrales de actividades y temas de importancia para la APTE.

Por otra parte se encuentran 12 directorios que se publican anualmente para difundir la red de empresas e instituciones.

En total son 94 publicaciones, 88 publicaciones de la APTE y seis publicaciones de la AURP, que sirven de referencia y evidencia del fenómeno de los parques tecnológicos en diferentes ámbitos que se pueden traducir en impacto.

Es posible que este modelo informativo de las actividades de los PCyT de España, EEUU y Canadá sea una tarea que se replique en los PCyT del estado de Guanajuato con la finalidad de evidenciar el impacto en la ciencia y la tecnología en México.

7. CONCLUSIONES

Una vez realizado el análisis cualitativo es necesario concluir los resultados los cuales se expresan primeramente con una discusión del tema relacionado con esta investigación, seguido de las respuestas al planteamiento del problema, que permite validar la importancia y significado de este estudio. Por último se redactan algunas recomendaciones para investigaciones posteriores.

7.1 Discusión

El proceso de cierre de esta investigación implica concluir tres puntos, el primero es mostrar la conclusión a manera de respuesta de las variables propuestas en los fundamentos de investigación, el segundo es destacar la importancia y significado del estudio realizado y el tercero delinear las recomendaciones para investigaciones posteriores.

Metodológicamente la primera inmersión en la información y los PCyT que se redacta en los fundamentos de investigación que implicó establecer en varias ocasiones el problema de investigación.

Un primer momento las fuentes consultadas descubrían parte del problema del desarrollo regional y la innovación, podemos mencionar que se detectaron las generalidades del problema. En un segundo momento las investigaciones paralelas de algunos parques tecnológicos en algunas partes del mundo, específicamente Europa y EEUU, lo cual permitió un enfoque particular de los parques que a su vez permitió hacer un enlace entre el desarrollo regional y los parques tecnológicos. En un tercer momento, ya participando con los PCyT del estado de Guanajuato, se conocieron las partes especiales de esta investigación.

El resultado esperado de esta investigación es una aproximación a los estudios e informes de la APTE y la AURP, con un enfoque fundamentado en las características de los indicadores de ciencia y tecnología del INEGI además de referenciar teóricamente este estudio con las propuestas del Manual de Oslo y las teorías del desarrollo regional. Aunque es recomendable que la información se muestre estandarizando algunos conceptos con los de otras organizaciones como la AURP o la APTE no implica que los PCyT del estado de Guanajuato elijan el mismo estilo de como desean emitir la información de sus actividades.

En cuanto al análisis de los datos aportados de los PCyT del estado de Guanajuato, la naturaleza de la información que se solicitó es considerada como confidencial y por el momento es poco usual que se muestre al público sin demostrar completamente la utilidad de un estudio empírico, sin embargo la información

proporcionada es sustancial para promover el uso de indicadores que permitan realizar investigación aplicada y básica.

7.2 Respuesta al planteamiento del problema

La respuesta a las preguntas de investigación, el cumplimiento de los objetivos y la comprobación de la hipótesis son parte medular de las conclusiones. Tanto las preguntas, objetivos e hipótesis se establecieron en el problema de investigación en el punto 1.2.2 y se repiten a continuación.

- Pregunta de investigación: ¿Cuál es el impacto de los parques científicos y tecnológicos del estado de Guanajuato en el desarrollo tecnológico y económico regional?
- Objetivos de investigación: Determinar y analizar la evidencia empírica que descubra el impacto de los parques científicos y tecnológicos del estado de Guanajuato en el desarrollo tecnológico y económico regional.
- Hipótesis de investigación: Los parques científicos y tecnológicos del estado de Guanajuato impactan²⁸ el desarrollo tecnológico y económico regional por medio del comercio internacional, la producción científica y tecnológica, los recursos financieros y los recursos humanos en el que participan.

La pregunta, después de fundamentar la variable, las dimensiones y los indicadores en las investigaciones de Ondátegui y Sánchez (2004) seguido de investigar los indicadores del INEGI, las recomendaciones del manual de Oslo y la medición del impacto en otras regiones, así como analizar la evidencia empírica encontrada, la respuesta a esta pregunta se puede explicar a continuación:

- El impacto de los parques científicos y tecnológicos del estado de Guanajuato en el desarrollo tecnológico y económico regional está delimitado por las dimensiones de comercio exterior por bienes de alta tecnología y balanza de pagos tecnológica además de producción científica y tecnológica, recursos humanos, recursos financieros. La dimensión de comercio exterior por bienes

²⁸ Impacto. Huella o señal que deja. Efecto producido en la opinión pública por un acontecimiento, una disposición de la autoridad, una noticia, una catástrofe, etc. (Real Academia Española, 2012)

de alta tecnología refleja la actividad inicial de una red de parques en desarrollo. De igual manera la dimensión de producción científica y tecnológica, recursos humanos, recursos financieros, es evidencia de la colaboración activa entre los agentes de la red de parques, es decir, empresas, gobierno y academia aplicada al desarrollo tecnológico y que adicionalmente destaca la visión a impulsar el emprendimiento de los parques.

El cumplimiento del objetivo de investigación se muestra extensamente en el capítulo seis en el punto 6.3 de la cual se desprende la determinación y el análisis cuantitativo se especifican en la inmersión profunda, punto 6.3.4, mientras que la determinación cualitativa complementó el fenómeno por medio de la cronología de la investigación, punto 6.3.1, la inmersión inicial, punto 6.3.3 y la confiabilidad y validez cualitativa, punto 6.3.5, los resultados se sintetizan en la tabla 7-1.

La hipótesis descriptiva de esta investigación que involucra los ítems de investigación y las dimensiones también se muestra en la tabla 7-1 de la cual se puede concluir que el impacto describe la realidad inicial de los PCyT del estado de Guanajuato.

Tabla 7-1 Resultados de la investigación.

Variable:	
Desarrollo tecnológico y económico regional.	
Dimensión:	
Comercio exterior por bienes de alta tecnología y balanza de pagos tecnológica.	
a) Mejora de la balanza tecnológica regional y nacional.	
En el contexto de apoyo al comercio exterior a empresas colaboradoras, se ha apoyado en procesos de:	<ul style="list-style-type: none"> • Transferencia de tecnología. • Protección intelectual.
b) Perfil de actividad de empresas del parque (historia del parque).	
Incremento de la riqueza y competitividad en Guanajuato	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo tecnológico. • Innovación. • Redes. • Competitividad de sus asociados. • Cultura de innovación. • Economía del conocimiento. • Investigación diferenciada. • Innovación colaborativa. • Triple hélice (sociedad vinculadora de universidades y centros de investigación). • Alineación con políticas públicas sustentabilidad, bienestar, mejora competitiva de empresas, demanda y oferta tecnológica).
Línea de especialización	<ul style="list-style-type: none"> • Competitividad en el desarrollo tecnológico. • Competitividad en investigación y conocimiento. • Estudio de oferta y demanda tecnológica para encontrar líneas estratégicas potenciales (TI, manufactura, diseño, nuevos materiales, energía, medio ambiente,

	agua, biotecnología, agroindustria).
Infraestructura	<ul style="list-style-type: none"> • 23 edificios (289 empresas). • Parque lineal. • Paneles del conocimiento.
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Empresariales. • Innovación. • Medioambientales. • Crear un polo de vinculación científica y tecnológica. • Crecimiento de empresas. • Desarrollo social favoreciendo el desarrollo económico, social y bienestar social.
Servicios	<ul style="list-style-type: none"> • Infraestructura. • Negocios. • Innovación. • Atención empresarial. • Formación y desarrollo. • Inteligencia corporativa. • Redes. • Servicios tecnológicos (ANSYS, TI...).
Impacto	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo económico y social (sustentabilidad, bienestar y mejora competitiva de empresas -demanda y oferta tecnológica-). • Transferencia de conocimiento. • Competitividad desarrollo tecnológico, investigación y conocimiento.
c) Relación del parque con el sector empresarial, tecnológico y científico.	
¿Cuántos convenios de colaboración se pueden contabilizar en el año 2015 con el sector científico?	22
¿Cuántos convenios de colaboración se pueden contabilizar en el año 2015 con el sector tecnológico?	6
¿Cuántos convenios de colaboración se pueden contabilizar en el año 2015 con el sector empresarial?	38
¿Del conteo general cuantos son con empresas del estado de Guanajuato?	33
Dimensión:	
Producción científica y tecnológica. Recursos humanos. Recursos Financieros.	
d) Colaboración con redes de otras regiones innovadoras.	
Excluyendo la Red de Parques Tecnológicos e Innovación del Estado de Guanajuato ¿con cuáles redes colabora actualmente el parque?	4
e) El impulso de empresas innovadoras en la región desde el parque.	
¿Cuántas empresas <i>Start-Up</i> se han rechazado por razones de viabilidad en el parque? (2015)	40
¿Cuántas de esas empresas <i>Start-Up</i> se proyectan para subsistir los próximos 5 años?	30
¿Cuántos <i>Spin-Offs</i> se han desprendido desde el parque?	4
¿Cuántos <i>Spin-In</i> se han generado desde al parque?	3
f) Nuevos productos generados en el parque.	
¿Cuántos nuevos productos se han lanzado desde el parque? (2015)	15
g) Empleo generado en las empresas albergadas en el parque.	
¿Cuántos empleos directos se han generado en total por las empresas albergadas en el parque?	54
h) Grado de calificación de los trabajadores en las empresas albergadas.	

¿Cuántos empleados con grado de doctorado trabajan en las empresas albergadas en el parque?	12
¿Cuántos empleados con grado de maestría trabajan en las empresas albergadas en el parque?	9
¿Cuántos empleados con grado de licenciatura trabajan en las empresas albergadas en el parque?	29
i) Gasto en sueldo en personal calificado dedicado a investigación y desarrollo.	
¿Cuál es gasto en sueldos incluyendo becas en empleados de las empresas albergadas en el parque con grado de doctorado y maestría?	Doctorado \$283,000 Maestría \$184,000 Pesos mensuales
j) Patentes registradas por empresas albergadas en el parque.	
¿Cuántas patentes se han registrado en las empresas albergadas el parque?	11
¿Cuántas posibles patentes podrían registrarse por las empresas albergadas en el parque?	ND
k) Financiamiento pública (regional-nacional) y fondos internacionales captados en proyectos conjuntos entre las empresas albergadas en el parque.	
¿Cuántos proyectos han sido financiados por fondos públicos estatales?	90
¿Cuántos proyectos han sido financiados por fondos públicos nacionales?	2
¿Cuántos proyectos han sido financiados por fondos internacionales?	0
¿Cuántos han sido financiados por la mezcla de fondos estatales, nacionales o internacionales?	0
l) Ventas generadas de las empresas albergadas en el parque como consecuencia de la cooperación con el parque.	
¿Cuánto se contabiliza en total por la venta anual de las empresas instaladas en el parque?	\$1,000,000 aprox.

Fuente: Elaboración propia (2016).

7.3 Importancia y significado del estudio

Este estudio significó en todo el proceso una incursión en un fenómeno conocido en México pero pocas veces enfocado a la medición de participación en el desarrollo regional, constantemente se replanteó las preguntas de investigación y requirieron de contrastar consistentemente con los estudios previos para reorientar el sentido de la investigación que fue el descubrir la participación de los PCyT del estado de Guanajuato.

Al mismo tiempo algunos eventos no fueron previstos al inicio de la investigación dado que el ambiente administrativo de los parques que se delimitaron en el universo de estudio se reorganizó durante el tiempo de la investigación lo cual requirió de fomentar la confianza constantemente en la red de parques para evidenciar la objetividad que pretende este estudio.

Adicionalmente en México se está replicando el fenómeno de los PCyT que en otras partes del mundo se refleja en el sentido de que los PCyT no son causa del

desarrollo económico o tecnológico puesto que son efecto de la actividad científica e industrial de los polos de desarrollo en México en donde actualmente los PCyT se han convertido en una necesidad para desarrollo tecnológico regional, siempre y cuando las regiones cuenten con el ambiente propicio de ciencia e industria como lo es la región limitada políticamente del estado de Guanajuato.

Este fenómeno puede ser una oportunidad para que en otras regiones periféricas pueda encontrarse evidencia de desarrollo tecnológico fenómeno que es estudiado en la teoría de los polos de desarrollo en otras palabras es posible que se pueda permear el mismo tipo de innovación.

7.4 Recomendaciones para investigaciones posteriores

De esta investigación se pueden desprender varias líneas de investigaciones cualitativas y cuantitativas.

Posibles investigaciones cualitativas.

Extender la investigación en todos los ítems propuestos por Ondátegui y Sánchez (2004). A estas investigaciones realizarlas de forma longitudinal para que se pueda dar seguimiento a la información.

Posibles investigaciones cuantitativas.

Una vez que se puedan tener datos longitudinales se pueden hacer estudios correlacionales con las estadísticas de ciencia y tecnología que reporta el INEGI.

También se pueden hacer varios diseños de investigación cuantitativa en función del modelo de Goldstein y Luger (1990) donde propone que el crecimiento económico está relacionado con la investigación y el desarrollo, la actividad industrial y la innovación. También se pueden establecer estudios que relacionen el cambio regional en función del emprendimiento, la actividad económica, la productividad, los ciclos de producción, la población económicamente activa, la tasa de desempleo, la pobreza y el subempleo, equidad salarial, cambio en infraestructura urbana, el comercio interior y exterior, y por último los precios y salarios.

Otras posibles investigaciones pueden complementar el contexto general de los PCyT estas pueden ser fundamentadas en la innovación social, innovación sustentable o innovación cultural. En otro aspecto también es necesario encontrar relaciones entre los indicadores de ciencia y tecnología del INEGI o continuar con la investigación de segunda etapa en los PCyT y la integración de la red de parques científicos y tecnológicos en México. En dichas posibles investigaciones es recomendable realizar una sinergia entre los parques que se investiguen para que la misma investigación sea resultado de los mismos parques, que se involucren desde el planteamiento del problema y generar una investigación participativa.

Al momento de generarse un sistema de información periódico se revelará consistentemente el impacto y las áreas de oportunidad, además de influir en la cultura de la innovación y emprendimiento. Esto es recomendable para investigaciones internas de los parques, informes o de investigaciones científicas.

En México los indicadores de ciencia y tecnología permiten hacer los primeros acercamientos a la innovación, y por medio de la Información del CONACYT se complementa el estado descriptivo de la innovación, aun así la oportunidad de mejora se encuentra en generar publicaciones periódicas regionales que descubran la realidad de la innovación en todas las dimensiones regionales.

La metodología utilizada en esta investigación es perfectible en el sentido de orientar los índices obtenidos hacia una metodología cuantitativa que se pueda verificar por medios estadísticos y comprobar hipótesis multivariadas. Sin embargo esto requerirá de hacer varias mediaciones anuales y que los parques se encuentren operando establemente fuera del umbral de inicio de operaciones de la red.

Por otra parte se encuentra que la participación en la ciencia y la tecnología de los PCyT de Guanajuato es comparable y medible respecto a los índices del INEGI por lo cual la metodología de medición puede ser mejorada para desarrollar un sistema de medición propio de la red de parques.

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de Congruencia.

Título: EL IMPACTO DE LOS PARQUES CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS DEL ESTADO DE GUANAJUATO EN EL DESARROLLO TECNOLÓGICO Y ECONÓMICO REGIONAL.				
Descripción del problema: Se desconoce el impacto de los parques científicos y tecnológicos del estado de Guanajuato en el desarrollo tecnológico y económico regional.				
Pregunta.	Objetivos.	Hipótesis.	Variable.	Dimensiones.
¿Cuál es el impacto de los parques científicos y tecnológicos del estado de Guanajuato en el desarrollo tecnológico y económico regional?	Determinar y analizar la evidencia empírica que descubra el impacto de los parques científicos y tecnológicos del estado de Guanajuato en el desarrollo tecnológico y económico regional.	Los parques científicos y tecnológicos del estado de Guanajuato impactan el desarrollo tecnológico y económico regional por medio del comercio internacional, la producción científica y tecnológica, los recursos financieros y los recursos humanos en el que participan.	Desarrollo tecnológico y económico regional.	Comercio exterior por bienes de alta tecnología y balanza de pagos tecnológica.
				Establecimientos con procesos de calidad.
				Producción científica y tecnológica. Recursos financieros. Recursos humanos

Dimensiones.	Indicadores.
Comercio exterior por bienes de alta tecnología y balanza de pagos tecnológica.	<ul style="list-style-type: none"> ○ a) Mejora de la balanza tecnológica regional y nacional. Redacte la experiencia ante la oportunidad del comercio exterior del parque:
Establecimientos con procesos de calidad.	<ul style="list-style-type: none"> ○ b) Perfil de actividad de empresas del parque (Historia del parque). ○ c) Relación del parque con el sector empresarial, tecnológico y científico. ○ d) Colaboración con redes de otras regiones innovadoras.
Producción científica y tecnológica. Recursos financieros. Recursos humanos.	<ul style="list-style-type: none"> ○ e) El impulso de empresas innovadoras en la región desde el parque. ○ f) Nuevos productos generados en el parque. ○ g) Empleo generado en las empresas albergadas en el parque. ○ h) Grado de calificación de los trabajadores en las empresas albergadas. ○ i) Gasto en sueldo en personal calificado dedicado a investigación y desarrollo. ○ j) Patentes registradas por empresas albergadas en el parque. ○ k) Financiamiento pública (regional-nacional) y fondos internacionales captados en proyectos conjuntos entre las empresas albergadas en el parque. ○ l) Ventas generadas de las empresas albergadas en el parque como consecuencia de la cooperación con el parque.

Anexo 2 Encuesta.

Muchas gracias por su ayuda al responder esta encuesta sobre los parques científicos y tecnológicos del estado de Guanajuato en el desarrollo tecnológico y económico regional, que es la parte de mi tesis de Doctor en Ciencias del Desarrollo Regional, que curso en el Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales (Ininee) de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMICH) en Morelia, Michoacán México.

El objetivo de investigación es recabar información sobre a participación de los parques científicos y tecnológicos del estado de Guanajuato en el desarrollo tecnológico y económico regional.

Al responder la encuesta el anonimato está completamente garantizado y en su momento pondremos a su disposición los resultados generales que de ahí emanen. Asimismo, es conveniente aclarar que no hay respuestas correctas o erróneas, lo importante es indicar el estado real de su empresa, lo que varía radicalmente de una a otra.

Este cuestionario también incluye una carta de confidencialidad que se encuentra al final del mismo.

Datos opcionales:

Empresa: _____

Puesto: _____ Años en el puesto: _____

Escolaridad: _____

Correo electrónico: _____

Fecha: _____

Instrucciones: Lea la pregunta y responda numéricamente y/o descriptivamente en el cuadro correspondiente la respuesta a la pregunta solicitada.

Ejemplo:

f) Nuevos productos generados en el parque.	
Del total de las empresas hospedadas en el parque;	
¿Cuántos nuevos productos se han lanzado desde el parque?	2

Historia del parque

Es recomendable que usted siendo el entrevistado, exprese la historia del parque en forma breve o extensa dependiendo de lo que usted desee aportar para que los lectores de ésta entrevista puedan conocer el contexto del parque.

Algunas ideas que usted puede usted incorporar son la cronología, los líderes del proyecto, el porqué del perfil del parque, problemas principales e incluso factores de éxito que han permitido estrategias de consolidación del parque.

b) Perfil de actividad de empresas del parque (historia del parque):

Comercio exterior

El impulso de un parque tecnológico enfocado a que las empresas albergadas enfoquen sus estrategias hacia la exportación sus productos es uno de los mejores referentes al beneficio de la economía regional.

Ante esta perspectiva, redacte de forma breve o extensa cuál ha sido la experiencia del parque ante la oportunidad del comercio exterior, puede usted nombrar las empresas que han incrementado sus exportaciones debido a la colaboración con el parque, las empresas que se albergan en el parque y que se encuentran en posibilidades de exportar o ya lo hacen debido a la colaboración con el parque, también cualquier tipo de fomento a la exportación en que colabore el parque.

a) Mejora de la balanza tecnológica regional y nacional. Redacte la experiencia ante la oportunidad del comercio exterior del parque:

Relaciones con la industria y centros tecnológicos

La relación con los sectores empresariales²⁹, tecnológicos³⁰ y científicos³¹ es un reflejo de la consolidación regional de un parque tecnológico, en este aspecto las relaciones se formalizan cuando se firman convenios de colaboración o cuando la colaboración es un hecho en función de las relaciones interpersonales entre el parque y los sectores empresariales, tecnológicos y científicos.

A continuación es deseable se respondan las siguientes preguntas para conocer la red de colaboración del parque.

c) Relación del parque con el sector empresarial, tecnológico y científico.	
¿Cuántos convenios de colaboración se pueden contabilizar en el año 2015 con el sector científico?	
¿Puede citar cuáles son esos centros tecnológicos o los que considere más representativos?	
¿Cuántos convenios de colaboración se pueden contabilizar en el año 2015 con el sector tecnológico?	
¿Puede citar cuáles son esos centros tecnológicos o los que considere más representativos?	
¿Cuántos convenios de colaboración se pueden contabilizar en el año 2015 con el sector empresarial? ¿Del conteo general cuantos son con empresas del estado de Guanajuato?	
¿Puede citar las empresas con las cuales se tienen convenios de colaboración del estado de Guanajuato o las que considere más representativas?	
d) Colaboración con redes de otras regiones innovadoras.	
Una red es un sistema con una organización que aplica técnicas y metodologías propias para lograr sus objetivos.	
Excluyendo la Red de Parques Tecnológicos e Innovación del Estado de Guanajuato ¿con cuáles redes colabora actualmente el parque?	

²⁹ Sector empresarial; son las empresas que se acercan al parque para mejorar su productividad o competitividad con convenios de colaboración con el parque.

³⁰ Centros tecnológicos; son centros tecnológicos que preferentemente enfocan sus actividades al mejoramiento o desarrollo de tecnología.

³¹ Sector científico; son centros de investigación que mayoritariamente enfocan sus actividades al desarrollo de ciencia básica o aplicada.

La innovación en el parque

El Manual de Oslo refiere la innovación se divide en tres tipos, la innovación tecnológica de producto y de proceso en el sector manufacturero, la innovación en mercadotecnia y la innovación organizacional.

- La innovación en mercadotecnia es aquella que aplica la creatividad para posicionar los productos en el mercado o desarrollar nuevos mercados generando utilidades.
- La innovación tecnológica de producto y de proceso en el sector manufacturero es aquella que por medio del desarrollo tecnológico en las empresas se impulsa la innovación de productos o procesos que impactan en el mercado, impulsando la productividad y la competitividad empresarial.
- La innovación organizacional es aquella que estructura organigramas administrativos o de gestión empresarial de impacto en los beneficios empresariales.

Los parques tecnológicos inducen preferentemente de manera directa o indirecta la innovación de productos o procesos, y frecuentemente es perceptible en las denominados empresas Start-Up, Spin-Offs y Spin-In. Por lo que es deseable se respondan las siguientes preguntas para conocer la innovación en el parque.

e) El impulso de empresas innovadoras en la región desde el parque.	
La experiencia marca que de un cúmulo de empresas <i>Start-Up</i> que comúnmente se albergan en el parque (sujetas más a la capacidad de albergue en el parque que a la aceptación o rechazo de viabilidad de las solicitudes recibidas), pueden generarse algunas empresas <i>Spin-Offs</i> y consecuentemente algunas de estas se convierten en <i>Spin-In</i> , bajo esta observación se puede conocer la innovación en el parque.	
¿Cuántas empresas <i>Start-Up</i> se pueden impulsar en el parque? * <i>Start-up</i> emprendimiento de nuevos negocios.	
¿Cuántas empresas <i>Start-Up</i> se han rechazado por razones de viabilidad en el parque?	
¿Cuántas de esas empresas <i>Start-Up</i> se proyectan para subsistir los próximos 5 años?	
¿Cuántos <i>Spin-Offs</i> se han desprendido desde el parque? * <i>Spin-Offs</i> empresa nacida a partir de otra mediante la separación de una división subsidiaria o departamento de la empresa para convertirse en una empresa por sí misma.	
¿Cuántos <i>Spin-In</i> se han generado desde al parque? * <i>Spin-In</i> empresa que utiliza las mejores prácticas de un proyecto para seguir laborando internamente en la empresa madre o parque.	
f) Nuevos productos generados en el parque.	
Del total de las empresas hospedadas en el parque;	
¿Cuántos nuevos productos se han lanzado desde el parque?	

Producción científica y tecnológica, recursos financieros y recursos humanos.

Las empresas de base tecnológica en ocasiones requieren como insumo de la consulta de investigaciones de ciencia básica, ciencia aplicada o del desarrollo de investigación. Agregado a la consulta o desarrollo de investigación a las empresas de base tecnológica se les orienta a que implementen, si es necesario, la protección de las invenciones por medio de los diferentes tipos de patentes.

Los parques tecnológicos en la mayoría de los casos no son los responsables de la contratación de personal calificado, dado que el tipo de personal calificado es

necesidad del proyecto que desarrolla la empresa, en el mismo sentido el tipo de financiamiento del proyecto es responsabilidad de la empresa y el proyecto.

En éste sentido los parques tecnológicos por medio de la gestión que realizan, por medio de las redes de colaboración contactan recursos humanos y apalancamientos financieros, así como la promoción del desarrollo de patentes. Cabe destacar que no es la función principal de un parque tecnológico, sin embargo a través de su gestión reforman la estructura científica y tecnológica regional.

Por lo que es deseable se respondan las siguientes preguntas para conocer la producción científica y tecnológica en el parque.

g) Empleo generado en las empresas albergadas en el parque.	
¿Cuántos empleos directos se han generado en total por las empresas albergadas en el parque?	
h) Grado de calificación de los trabajadores en las empresas albergadas.	
¿Cuántos empleados con grado de doctorado trabajan en las empresas albergadas en el parque?	
¿Cuántos empleados con grado de maestría trabajan en las empresas albergadas en el parque?	
¿Cuántos empleados con grado de licenciatura trabajan en las empresas albergadas en el parque?	
i) Gasto en sueldo en personal calificado dedicado a investigación y desarrollo.	
¿Cuál es gasto en sueldos incluyendo becas en empleados de las empresas albergadas en el parque con grado de doctorado y maestría?	
j) Patentes registradas por empresas albergadas en el parque.	
¿Cuántas patentes se han registrado en las empresas albergadas el parque?	
¿Cuántas posibles patentes podrían registrarse por las empresas albergadas en el parque?	
k) Financiamiento pública (regional-nacional) y fondos internacionales captados en proyectos conjuntos entre las empresas albergadas en el parque.	
¿Cuántos proyectos han sido financiados por fondos públicos estatales?	
¿Cuántos proyectos han sido financiados por fondos públicos nacionales?	
¿Cuántos proyectos han sido financiados por fondos internacionales?	
¿Cuántos han sido financiados por la mezcla de fondos estatales, nacionales o internacionales?	

Actividad económica debido a la innovación en el parque

El ciclo de innovación se cierra cuando las empresas que acuden a un parque tecnológico generan ventas al aplicar los proyectos en que los parques los han impulsado. En la mayoría de los casos las empresas no generan ventas inmediatas sin embargo, si ya algunas de las empresas albergadas en el parque realizan actividad económica es recomendable se responda la siguiente pregunta para conocer la actividad económica debido a la innovación en el parque.

l) Ventas generadas de las empresas albergadas en el parque como consecuencia de la cooperación con el parque.	
¿Cuánto se contabiliza en total por la venta anual de las empresas instaladas en el parque?	

CARTA DE CONFIDENCIALIDAD

El que suscribe, Ernesto Isaac Tlapanco Rios manifiesto mi compromiso de no utilizar con fines de difusión, publicación, protección legal por cualquier medio, licenciamiento, venta, cesión de derechos parcial o total o de proporcionar ventajas comerciales o lucrativas a terceros, con respecto a los materiales, datos analíticos o información de toda índole, relacionada con los intercambios de información derivados de la relación de la investigación denominada los parques científicos y tecnológicos del estado de Guanajuato en el desarrollo tecnológico y económico regional, que es la parte de mi tesis de Doctor en Ciencias del Desarrollo Regional desarrollada entre la el Instituto de Investigaciones Económicas y Administrativas (Ininee) de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMICH) en Morelia, Michoacán México y la red de parques tecnológicos e innovación del estado de Guanajuato.

En el caso de posibles publicaciones con fines académicos, estas se podrán realizar previa autorización escrita de la red de parques tecnológicos e innovación del estado de Guanajuato. Asimismo, asumo la responsabilidad de enterar a todas las personas que estarán relacionados con el proceso antes mencionado, de los compromisos, responsabilidades y alcances contenidos en esta carta, a fin de garantizar la confidencialidad aquí comprometida.

BIBLIOGRAFÍA

- Agatón Lorenzo, D. (2008). *Tesis Doctoral: Cambios demográficos en la estructura familiar del Municipio de San Marcos, Guerrero, como consecuencia de la emigración internacional y sus efectos en lo social y económico*. Guerrero.
- AGROBIOTEG. (2014). Recuperado el 30 de Julio de 2014, de <http://www.agrobioteg.org/>
- Aguirre, J. M. (2008). *Parques Tecnológicos: Una Herramienta para el Desarrollo Regional*. Monterrey Nuevo León: Tecnológico de Monterrey.
- Alburquerque, F. (2005). Espacio, territorio e instituciones de desarrollo económico local. *Desarrollo local, textos cardinales*, 90-107.
- Alburquerque, F. (2005). Las iniciativas locales de desarrollo y el ajuste estructural. *Desarrollo local, textos cardinales*, 69-89.
- Alburquerque, F. (2005). Nuevas políticas territoriales y funciones de la gestión local del desarrollo. *Desarrollo local, textos cardinales*, 108-131.
- Aracil, J. (1995). *Dinámica de sistemas*. Madrid: Gráficas Marte, S. A.
- Asociación de Parques Científicos y Tecnológicos de España. (2005). *Impacto socioeconómico de los parques científicos y tecnológicos*. Málaga: Escandón Impresores.
- Asociación de Parques Científicos y Tecnológicos de España. (01 de 01 de 2012). *Asociación de Parques Científicos y Tecnológicos de España*. Recuperado el 10 de 01 de 2012, de <http://www.apte.org/es/>
- Association of University Research Parks. (2010). *The Power of Place 2.0 The Power of Innovation*. Tucson: Association of University Research Parks.
- Association of University Research Parks. (2011). *The Power of Place a National Strategy for Building America's Communities of Innovation*. Tucson: Association of University Research Parks.
- Association of University Research Parks Canada. (2013). *National economic impact study*.
- Banco Mundial. (2008). *Incentivar la innovación agrícola*. Washington: Banco Mundial en coedición con Mayol Ediciones S.A.
- Basile, A. (2011). Networking Systems and Innovation Outputs: The Role of Science and Technology Parks. *International Journal of Bussines and Managment*, 3-15.
- Bassols, Á. (1990). El Bajo Bravo (1935-1940): desarrollo regional precursor. *Problemas del desarrollo*, 181-207.
- Battelle Technology Partnership Practice. (2007). *Characteristics and Trends in North American Research Parks: 21th Century Directions*. Ohio: Association of University Research Parks.
- Benko, G. (1998). El impacto de los tecnopolos en el desarrollo regional. Una revisión crítica. *eure*, 55-80.
- Beristain Hernández, L. M. (2009). Una Revisión de la Interpretación Económica sobre la Innovación. *Journal of Technology Management & Innovation*.
- Betanzos Correa, M. G. (16 de Julio de 2009). *México va por más parques tecnológicos*. Recuperado el 9 de Mayo de 2012, de CNNEXPANSIÓN: <http://www.cnnexpansion.com/obras/2009/07/16/mexico-va-por-mas-parques-tecnologicos>
- Boisier, S. (1999). *Desarrollo (local): ¿de qué estamos hablando?* Santiago de Chile.
- Boisier, S. (2005). Post-scriptum sobre desarrollo regional: modelos reales y modelos mentales. (A. Solari Vicente, & J. Martínez Aparicio, Edits.) *Desarrollo local, textos cardinales*, 11-32.
- Bonales Valencia, J., & Lara Hernández, R. (2012). Modelos competitivos regionales. *INCEPTUM*, 229-269.

- Bonales Valencia, J., & Sánchez Silva, M. (2003). *Competitividad Internacional de las Empresas Exportadoras de Aguacate*. Morelia: Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo / Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales.
- Campos Serna, M., & Naranjo Priego, E. (2010). *La Competitividad de los Estados Mexicanos*. Monterrey, NL: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.
- Centro Mexicano de Energías Renovables S. C. (2014). *Centro Mexicano de Energías Renovables S. C.* Recuperado el 2014 de Julio de 30, de <http://www.cemersc.org.mx/>
- Chan, K., Oerlemans, L., & Pretorius, M. (November de 2009). Explaining mixed results on science parks performance: bright and dark sides of the effects or inter-organisational knowledge transfer relationship. *South African Journal of Industrial Engineering*, 53-67.
- Ciapuscio, H. (1999). *Nosotros y la tecnología*. Argentina: Agora.
- Ciudad Política. (2002). *Desarrollo Político*. España: Ciudad Política.
- Committee on Comparative Innovation Policy: Best Practice for the 21st Century; National Research Council. (2009). *Understanding Research, Science and Technology Parks: Global Best Practices*. Washington, D. C.: The National Academies Press.
- Consejo de Dirección Internacional de IASP. (6 de Febrero de 2002). *International Association of Science Parks*. Recuperado el 12 de Mayo de 2012, de <http://www.iasp.ws/>
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. (2012). *Informe general del estado de la ciencia, la tecnología y la innovación 2011*. México D. F.: CONACYT.
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. (2014). *Fondos Mixtos, Gobiernos de los Estados y Municipios. Estadísticas al cierre de Diciembre de 2014*.
- Contracting Society. (2005). *Desarrollo Regional*. Recuperado el Marzo de 2005, de <http://www.contractingsociety.com/regional.htm>
- Corona Treviño, L. (2002). *Teorías económicas de la innovación tecnológica*. México: Instituto Politécnico Nacional.
- Dawkins, C. J. (2003). Regional Development Theory: Conceptual Foundations, Classic Works, and Recent Developments. *Journal of Planning Literature*, 131-172.
- Delgadillo Macías, J., Torres Torres, F., & Gazca Zamora, J. (2001). Distorsiones del desarrollo regional de México en la perspectiva de la globalización. *Momento Económico*, 30-44.
- Delgado, E. M. (12 de 07 de 2001). *Grupo ESE*. Recuperado el 10 de 01 de 2012, de <http://www.grupoese.com.ni/2001/bn/07/12/op2MN0712.htm>
- Desarrollo Económico de Celaya. (2010). *Celaya, Ciudad de Oportunidades*.
- Dirección General de Desarrollo Empresarial y Oportunidades de Negocio. (2010). *Parques Tecnológicos: Secretaría de Economía*. Recuperado el 9 de Mayo de 2012, de <http://www.economia.gob.mx/mexico-emprende/programas/125-parques-tecnologicos>
- Drucker, P. (2002). *The Discipline of Innovation*. Boston, E.U.: Harvard Business Review.
- Escorsa Castells, P. (1997). *Tecnología e Innovación de la Empresa*. Madrid, España: UPC.
- Fernández Isoird, C. (2003). Conocimiento para Innovar. *Revista de Investigación en Gestión de Innovación y Tecnología*, 18.
- Foro Consultivo Científico y Tecnológico A. C. (2012). *Diagnóstico en Ciencia, Tecnología e Innovación 2004-2011*. México D. F.: Foro Consultivo Científico y Tecnológico A. C.

- García Martínez, J., & Ramos Cáceres, C. (2010). Factores que limitan la transferencia de conocimientos mediante la incubación de empresas universitarias. *SINNCO*.
- Garvey, J., & Stangroom, J. (2012). *La historia de la Filosofía*. México: Santillana Ediciones Generales.
- Garza, G. (1989). Políticas urbano-regionales en México, 1915-1988.
- Gaviria Ríos, M. A., & Sierra Sierra, H. A. (2005). *Lecturas sobre crecimiento económico regional*. Colombia: Universidad Católica Popular del Risaralda.
- Gestión Tecnológica. (06 de 06 de 2005). *Gestión de la Innovación*. Recuperado el 05 de 01 de 2012, de <http://www.getec.etsit.upm.es/docencia/ginnovacion/gestion/gestion.htm>
- Giudice Baca, V. (2009). *Teorías de los ciclos económicos*. Lima: Instituto de Investigaciones Económicas Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Gobierno del Estado de Guanajuato. (2013). *Programa de Gobierno 2012-2018*. Guanajuato: Gobierno del Estado.
- Gobierno del Estado de Nuevo León. (10 de 09 de 2010). *Instituto de Innovación y Transferencia de Tecnología*. Recuperado el 02 de 01 de 2012, de <http://www.nl.gob.mx/?P=piit>
- Goldstein, H. A., & Luger, M. I. (Febrero de 1990). Science/Technology Parks and Regional Development Theory. *Economic Development Quarterly*, 4, 64-78.
- Gómez Mena, M. E. (2005). *La Competitividad después de la Devaluación*. Córdoba, Argentina: Econolink.
- Gómez, P. (s.f.). Elementos del diagnóstico sectorial y políticas orientadas al desarrollo regional a partir de 1940. *Desarrollo regional de 1940 a 1960*, 61-71.
- Gómez, P. (s.f.). La teoría de los polos de desarrollo. *Políticas de polos de desarrollo*, 86-92.
- Guanajuato Tecno Parque. (2014). *Guanajuato Tecno Parque*. Recuperado el 30 de Julio de 2014, de <http://www.gtp.mx/>
- Guillén, J. M. (2011). *Parques Tecnológicos*. Monterrey, Nuevo León: Tecnológico de Monterrey.
- H. Ayuntamiento de Celaya, Guanajuato. (s.f.). Recuperado el 12 de 5 de 2012, de <http://www2.celaya.gob.mx/index.php/quienes-somos/nuestra-historia>
- Hernández Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2008). *Metodología de la investigación*. México Distrito Federal, México: McGraw-Hill Interamericana.
- Herrera Pons, F., Puente Rivera, E., Carmona Cabrera, K., & Viúrzquez Jaime, M. M. (2009). *Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo del Estado de Guanajuato*. Monterrey: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.
- Hiernaux, D. (1989). El estado y el territorio: tres sexenios de políticas urbanas y regionales en México (1970-1988). *El economista mexicano*, 107-123.
- Hommen, L., Doloreux, D., & Larsson, E. (2006). Emergence and Growth of Mjärdevi Science Park in Linköping, Sweden. *European Planning Studies*, 1331-1361.
- Instituto de Planeación del Estado de Guanajuato. (2013). Recuperado el 6 de Enero de 2014, de http://www.sre.gob.mx/coordinacionpolitica/images/stories/documentos_gobiernos/pguanajuato.pdf
- Instituto de Planeación, Estadística y Geografía del Estado de Guanajuato. (s.f.). *Inicio: Instituto de Planeación, Estadística y Geografía del Estado de Guanajuato*. Recuperado el 6 de Enero de 2014, de Sitio web del Instituto de Planeación, Estadística y Geografía del Estado de Guanajuato: <http://iplaneg.guanajuato.gob.mx/>

- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (6 de Noviembre de 2014). *Instituto Nacional de Estadística y Geografía*. Recuperado el 1 de Diciembre de 2014, de <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/temas/default.aspx?s=est&c=19007>
- Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal, Gobierno del Estado de Guanajuato. (2005). *Enciclopedia de los Municipios de México Estado de Guanajuato Celaya*. Recuperado el 12 de Mayo de 2012, de <http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/guanajuato/municipios/11007a.htm>
- Jaime Arias, A., & Blanco Valbuena, C. (2007). La gestión de conocimientos en entidades de conocimiento. El caso de los laboratorios académicos y de las empresas de base tecnológica en Europa. *Pensamiento y Gestión*.
- Jiménez, C. (16 de Febrero de 2012). *Arranca parque tecnológico en Guanajuato*. Recuperado el 2 de Septiembre de 2013, de El Economista: <http://eleconomista.com.mx/estados/2012/02/16/arranca-parque-tecnologico-guanajuato>
- La Gran Enciclopedia de Economía. (2009). Recuperado el 21 de Julio de 2014, de <http://www.economia48.com/spa/d/laisser-faire-laisser-passer/laisser-faire-laisser-passer.htm>
- Landero Hernández, R., & González Ramírez, M. T. (2006). *Estadística con SPSS y metodología de la investigación*. México D. F.: Trillas.
- Landero Hernández, R., & González Ramírez, M. T. (2006). *Estadística con SPSS y metodología de la investigación*. México D. F.: Trillas.
- Levine, D. M., Krehbiel, T. C., & Berenson, M. L. (2006). *Estadística para administración* (Cuarta ed.). Naucalpan de Juárez, Estado de México, México: PEARSON Educación.
- Lim, J. (2012). *The University of Arizona Science and Technology Park: Economic Impact 2009*. Tucson: Regional Economist Office of University Research Parks.
- Lozares, C. (1996). *La teoría de las redes sociales*. Universitat Autònoma de Barcelona, Departamento de Sociología, Barcelona.
- Meléndez Sánchez, J. C. (2010). Relación del desarrollo humano y la pobreza en Guanajuato. *Revista electrónica de Promoción de la Cultura y la Educación Superior del Bajío, A.C.*
- Méndez, R. (2005). Innovación y desarrollo territorial: algunos debates teóricos recientes. *Desarrollo local, textos cardinales*, 176-197.
- Mendiola, G. (2013). *El libro de la economía*. México D. F.: Santillana Ediciones.
- México Emprende. (2009). *Parques Tecnológicos*. Recuperado el 9 de Mayo de 2012, de Sitio Web de México Emprende: http://www.mexicoemprende.org.mx/index.php?option=com_content&task=view&id=36&Itemid=60
- Meyer-Stamer, J. (2005). Estrategias de desarrollo local/regional: cluster, políticas de ubicación y competitividad sistemática. *Desarrollo local, textos cardinales*, 132-154.
- Mochi Alemán, P. (2009). Los cluster tecnológicos en México y Argentina: una estrategia para el desarrollo local. *Territorios*, 31-51.
- Montoya Suárez, O. (2004). Schumpeter, Innovación y determinismo tecnológico. *Scientia et Technica*, 209-213.
- Muñoz Rodríguez, M., Aguilar Ávila, J., Rendón Medel, R., & Altamirano Cárdenas, J. R. (2007). *Análisis de la dinámica de innovación en cadenas agroalimentarias*. Chapingo: Universidad Autónoma Chapingo.
- Navarro Chávez, J. C. (2011). *Epistemología y metodología*. México: Grupo Editorial Patria.

- NOVAERA Sistema De Parques Tecnológicos Del Estado De Guanajuato. (2015). NOVAERA Sistema De Parques Tecnológicos Del Estado De Guanajuato. *Folleto*. Irapuato, Guanajuato, México.
- OCDE y Eurostat. (2005). *Manual de Oslo: Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación*. Madrid: Grupo Tragsa.
- Ondátegui Rubio, J. C. (1997). *Tecnología, industria e innovación: los parques tecnológicos en España*. Tesis Doctoral, FACULTAD DE GEOGRAFIA E HISTORIA, DEPARTAMENTO DE GEOGRAFÍA HUMANA, Madrid.
- Ondátegui Rubio, J. C. (1997). *Tecnología, industria e innovación: losparques tecnológicos en España*. Tesis Doctoral, FACULTAD DE GEOGRAFIA E HISTORIA, DEPARTAMENTO DE GEOGRAFÍA HUMANA, Madrid.
- Ondátegui Rubio, J. C. (2001). *Parques Científicos Y Tecnológicos: Los Nuevos Espacios Productivos Del Futuro*. Alicante: Investigaciones Geográficas.
- Ondátegui Rubio, J., & Sánchez Hernández, J. L. (2004). Parques científicos y tecnológicos: de la planificación a la evaluación. *Anales de Geografía*, 24, 31-51.
- Organización de las Naciones Unidas. (2002). *Desarrollo Social*. Nueva York: Naciones Unidas.
- Ornelas, J. (1993). *Estructuración del territorio y política regional en México*. Universidad Autónoma de Tlaxcala.
- Ornelas, J. (1994). Neoliberalismo y ocupación del territorio de México. 161-175.
- Ornelas, J. (s.f.). Política de desarrollo regional por cuencas hidrológicas.
- Oxford University Press. (2013). *Oxford University Press*. Recuperado el 19 de Julio de 2013, de Oxford Dictionaries: http://oxforddictionaries.com/es/definicion/ingles_americano/Silicon-Valley
- Parque de Innovación De La Salle. (2014). *Parque de Innovación De La Salle*. Recuperado el 30 de Julio de 2014, de <http://www.parquedeinnovacion.org.mx/>
- Parque Tecnológico Sanmiguelense. (2014). *Parque Tecnológico Sanmiguelense*. Recuperado el 30 de Julio de 2014, de <http://www.ptsanmiguelense.com/>
- Pasión por Emprender. (08 de 10 de 2008). *Blog sobre emprendimiento*. Recuperado el 10 de 01 de 2012, de <http://pasionporemprender.blogspot.com/2008/10/fracaso-de-nuevos-emprendimientos.html>
- Paunero Amigo, X. (2005). Hacia una nueva mitología de la dinámica productiva local en América Latina. *Desarrollo local, textos cardinales*, 198-208.
- Pipitone, U. (2003). *Ciudades, naciones, regiones*. México D. F.: Fondo de Cultura Económica.
- Pírez, P. (1983). Modalidades del desarrollo y política regional en México, 1960-1980. *Revista mexicana de sociología*, 149-168.
- Platt, G. (2010). Country report: Egypt Getting Smart. *Global Finance*, 47-51.
- Pournasr Khakbaz, P., & Salimi Torkamani, M. (2012). Recognition of Structural Obstacles of Technological Entrepreneurship & Technology Parks. *Journal of Economics and Behavioral Studies*, 211-216.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2012). *El Índice de Desarrollo Humano en México: cambios metodológicose información para las entidades federativas*. México.
- Real Academia Española. (2012). *Diccionario de la lengua española (DRAE)*. Recuperado el 10 de Abril de 2014, de Real Academia Española: <http://lema.rae.es/drae/?val=eclético>
- Real Academia Española. (2013). *Real Academia Española*. Recuperado el 27 de Diciembre de 2013, de <http://www.rae.es/>
- Region. (2003). Brno: Moravia's largest city has a rich cultural history. *Region*, 26.

- Regional Planning Commission. (2011). *An Economic Impact Report for the Research Park at the University of Illinois at Urbana-Champaign*. Illinois: Research Park Illinois.
- Rendón Medel, R., Aguilar Ávila, J., Muñoz Rodríguez, M., & Altamirano Cárdenas, J. R. (2007). *Identificación de actores clave para la gestión de la innovación: el uso de redes sociales*. Chapingo: Universidad Autónoma Chapingo.
- Reyes, G. E. (2002). *Principales Teorías del Desarrollo Económico*. Pittsburgh: Zonaeconómica.com.
- Rodríguez Pomedá, J. (2004). Sobre Creatividad e Innovación. *Revista de Investigación en Gestión de Innovación y Tecnología*, 23-30.
- Ros, J. (2004). *La teoría del desarrollo y la economía del crecimiento*. México, Distrito Federal, México: Fondo de Cultura Económica.
- Salguero Cubides, J. (2006). Enfoque sobre algunas teorías referentes al Desarrollo Regional. *Conferencia Estatutaria para posesionarse como Miembro de Número de la Sociedad Geográfica de Colombia*, (págs. 1-20). Bogotá.
- Salvador, E., & Rolfo, S. (April de 2011). Are incubators and science parks effective for research spin-offs? Evidence from Italy. *Science and Public Policy*, 170-184.
- Schumpeter, J. A. (s.f.). *Capitalismo, socialismo y democracia*.
- Secretaría de Economía Federal. (05 de 01 de 2012). *Fondo de Apoyo para la Micro, Pequeña y Mediana Empresa*. Recuperado el 10 de 01 de 2012, de <http://www.fondopyme.gob.mx/>
- Secretaría de Educación Pública. (1993). *Guanajuato, cerros y bajíos, testigos de la historia*. México, D. F.: Comisión nacional de los libros de texto gratuitos.
- Shaghghi G., S., Ghoshouni, M., & Ghabel, B. (2010). Analyzing and comparing the architectural specifications and the urban role of scientific - technological parks in Iran and the world. *World Academy of Science, Engineering and Technology*, 1344-1348.
- Solari Vicente, A., & Martínez Aparicio, J. (2005). Desarrollo local, textos cardinales. En X. Paunero Amigo, *Hacia una nueva mitología de la dinámica productiva local en América Latina* (Primera ed., págs. 198-208). Morelia, Michoacán, México: Facultad de Economía de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.
- Solari Vicente, A., & Martínez Aparicio, J. (2005). *Desarrollo local, textos cardinales* (Primera ed.). Morelia, Michoacán, México: Facultad de Economía de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.
- Soriano, R. (2008). *Cómo se escribe una tesis*. España: Editorial Berenice.
- Soriano, R. (2008). *Cómo se hace una tesis*. Córdoba: Berenice.
- Startup México. (2015). *Startup México*. Recuperado el 8 de Enero de 2016, de <http://www.startupmexico.com/preguntasfrecuentes>
- Tecnológico de Monterrey. (2011). *Vicerrectoría Asociada de Emprendimiento*. Recuperado el 2012 de Mayo de 9, de <http://ide.itesm.mx/ptcontactos.php>
- The American Heritage Dictionary of the English Language. (2015). *The American Heritage® Dictionary of the English Language*. Recuperado el 8 de Enero de 2016, de <https://ahdictionary.com/word/search.html?q=start+up>
- The University City Science Center by the Economy League of Greater Philadelphia. (2009). *The University City Science Center: An Engine of Economic Growth for Greater Philadelphia*. Philadelphia: The University City Science Center by the Economy League of Greater Philadelphia.

- Thomas P. Miller and Associates. (2011). *An Economic Impact Study of the Purdue Research Park Network*.
- Thompson, E. (2011). *The Annual Economic Impact of Firms Located at the University of Nebraska Technology Park*. Lincoln: Bureau of Business Research Department of Economics College of Business Administration University of Nebraska.
- Universidad de Guadalajara. (10 de 01 de 2010). *Coordinación General de Planeación y Desarrollo Institucional*. Recuperado el 10 de 01 de 2012, de <http://www.copladi.udg.mx/desarrollo-institucional>
- Universitat Autònoma de Barcelona. (2009). Indicadores de impacto de revistas. *Guías de las bibliotecas*.
- Urquidi, V. (2007). *Desarrollo Sustentable y el Cambio Global*. México, D.F.: El Colegio de México.
- Vargas Sánchez, G. (2006). *Introducción a la teoría económica*. México: Pearson Educación.
- Vázquez Barquero, A. (2005). Desarrollo económico local y descentralización. *Desarrollo local, textos cardinales*, 33-68.
- Vizacaíno López, M. T., Geraldine Da Cunha Lopes, T. M., Vizcaíno López, M., Guzmán Abrego, M. M., & Medina Romero, M. A. (2009). *Ensayos sobre historia del pensamiento económico*. Raleigh: Lulu.com.
- Weber, M. (1923). *Historia económica general*. Munich: Fondo De Cultura Económica.
- Wessner, C. W. (2009). *Understanding Research, Science and Technology Parks: Global Best Practice: Report of a Symposium*. Washington: National National Academies Press.
- Yoguel, G. (2005). Creación de competencias en ambientes locales y redes productivas. *Desarrollo local, textos cardinales*, 155-175.