



Artículo de Investigación E08A18. ❖ Universidad Autónoma Metropolitana.  
Recibido: 27-10-2015. ❖ Aceptado versión final: 11-03-2017. ❖ JEL: O3-O38 ❖ Pp. 95-117

# La política de CTI e industrial de Guanajuato. Un análisis desde la especialización inteligente.

**The CTI and industrial policy of Guanajuato.**  
An analysis from smart specialization.

Francisco Javier Manzano Mora - Víctor Hugo Guadarrama Atrizco  
Daniel Hugo Villavicencio Carbajal

MÉJICO

**Resumen:** Este trabajo exploró el tema de la especialización inteligente (EI). Obtuvo hechos estilizados a partir de su aplicación en otras regiones del mundo, lo cual permitió construir un modelo genérico con el objetivo de identificar las condiciones necesarias para su diseño e implementación en Guanajuato. Se presenta como una investigación de tipo empírica que utilizó herramientas cualitativas y estuvo guiada por una metodología de estudio de caso. Las políticas de ciencia, tecnología e innovación (CTI) e industriales, así como el sistema regional de innovación (SRI) constituyeron las unidades de análisis de este trabajo. Aunada a las condiciones necesarias, el modelo genérico de su aplicación proporcionó algunas guías para la conformación de un SRI, y para el diseño e implementación de políticas de CTI e industriales.

**Palabras clave:** política industrial; política de cti; clústeres; pyme; redes de innovación tecnológica.

**Abstract:** This work explored the theme of the Smart Specialization theme and obtained some stylized facts of its application in some regions in the world. Those facts allowed the construction of a generic model, which has the objective of identifying the necessary conditions for its design and implementation in Guanajuato. It is presented as an empirical research that used qualitative tools and was guided by a study case methodology. The STI and industrial policies as well as the regional innovation system constituted the analysis units of this work. Added with the necessary conditions, the generic model of its application provided some guidelines for the conformation of a regional innovation system, and the design and implementation of STI and industrial policies.

**Keywords:** industrial policy; sti policy; clusters; smes; technological innovation networks.



Francisco Javier Manzano es doctorando en Economía de la Universidad Nacional Autónoma de México, en la Ciudad de Méjico y Maestro en Economía y Gestión de la Innovación de la Universidad Autónoma Metropolitana.

Contacto: [fmanzano@comunidad.unam.mx](mailto:fmanzano@comunidad.unam.mx)

Víctor Hugo Guadarrama es profesor investigador del Foro Consultivo Científico y Tecnológico, en la Ciudad de Méjico y Doctor en Economía y Gestión de la Innovación de la Universidad Autónoma Metropolitana.

Contacto: [v\\_guadarrama@foroconsultivo.org.mx](mailto:v_guadarrama@foroconsultivo.org.mx)



## Política de CTI e industrial de Guanajuato.

Um análise de o especialização inteligente.

**Resumo:** Este trabalho explorou o tema da especialização inteligente. Foram obtidos fatos estilizados da aplicação em outras regiones do mundo que permitiram a construção do modelo genérico, com o objectivo de identificar as condições necesarias para desenhar e implantar em Guanajuato. Se mostra como uma pesquisa de tipo empírica que utilizou ferramentas qualitativas e foi guiada por uma metodologia de estudo de caso. As políticas de CTI, as industriais junto com o sistema regional de inovação construíram as unidades de análise deste trabalho. Somado às condições necesarias, o modelo genérico da aplicação propus algumas guías para a formação de um sistema regional de inovação, e para o desenho e implementação das políticas de CTI e industriais.

**Palavras-chave:** política industrial; política cti; clusters; pmes; redes de inovação tecnológica.

### 1. Introducción

**L**a inversión en actividades de investigación y desarrollo (I+D) es fundamental para el crecimiento y desarrollo económico de los países. A pesar de ello, no todas las inversiones en I+D resultan igual de efectivas, por lo que es necesario asignar de manera eficiente los recursos destinados a ciertas actividades de I+D. Aunado a lo anterior, existe una brecha estructural entre Estados Unidos o los países europeos y los países latinoamericanos, y que se refleja en grandes asimetrías económicas, minimizando con ello los esfuerzos tecnológicos de los últimos. Algunos consideran que la brecha es producto de una menor especialización económica y tecnológica, y de una incapacidad para priorizar y dedicar esfuerzos y recursos a nivel regional (Pontikakis, et al., 2009: 39). Desde este punto de vista, instituciones internacionales como la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) y la Comisión Europea (CE) destacan el hecho de que no solo importa la cantidad absoluta de dinero invertido en actividades de I+D, sino también el destino (los sectores productivos), el impacto (los potenciales resultados de la inversión en un sector productivo) y la composición de la inversión realizada (si esta proviene de organismos públicos, privados o una combinación de ambos) (CE, 2010a).



Daniel Hugo Villavicencio es profesor investigador de la Universidad Autónoma Metropolitana, en la Ciudad de Méjico y Doctor en Sociología Industrial de la Universidad de Lyon II (Francia).

Contacto: [dvillavic@correo.xoc.uam.mx](mailto:dvillavic@correo.xoc.uam.mx)



Ante tal situación la CE publicó el reporte “Knowledge for Growth” con el propósito de encontrar una alternativa de política pública que permitiera asignar eficientemente las inversiones públicas en investigación, conocimiento e innovación y cerrar progresivamente la brecha estructural. Allí se propuso que la actividad inicial de los gobiernos nacionales, y especialmente de los regionales, debería ser la de identificar los sectores, dominios tecnológicos y/o actividades con una potencial ventaja competitiva, y centrar luego sus políticas en ellos, con el fin de promover la innovación en estos campos y crear futuras capacidades nacionales (McCann y Ortega, 2011; OCDE, 2012a). Esta propuesta estratégica y selectiva fue acuñada con el nombre de EI, constituyéndose en el pilar central de la Estrategia Europa 2020 y extendiéndose rápidamente a todos los países de ese y de otros continentes (Foray, et al., 2009 y 2011; OCDE, 2013).

Aquí cabría preguntarse: ¿existe alguna experiencia relacionada con la EI?, y ¿cómo podemos caracterizarla empíricamente? La OCDE publicó en 2013 el estudio “Innovation-driven Growth in Regions: The role of Smart Specialisation”, en el que presenta una serie de estudios de casos relacionados con la aplicación de la EI en sectores específicos de 13 países europeos y no europeos. Además de la información empírica, este trabajo ofrece hechos estilizados de la EI a fin de generar un modelo genérico de aplicación que permita identificar sus condiciones necesarias. Se toma como unidad de análisis las políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación y la industrial orientada al impulso de clústeres, pequeñas y medianas empresas (PyME) y áreas promovidas, y como subunidad de análisis el SRI<sup>1</sup> comprendido por sus agentes e interacciones.

Partiendo de las ideas anteriores, este trabajo pretende explorar el tema de la EI en Méjico, enfocándose en una demarcación regional que es el Estado de Guanajuato. Se trata de un estado del centro del país compuesto por cinco ciudades, cuya industrialización es relativamente reciente y en donde predomina la manufactura del calzado (la más antigua) y la química, la automotriz, la agroindustria y la producción de alimentos. La elección del caso estriba además, en la importancia que ha tenido la política de CTI en dicho estado desde inicios del presente milenio, las numerosas inversiones en industrias con capacidad de arrastre tecnológico como la de ensamble automotriz, la presencia de importantes centros públicos de investigación científica y tecnológica, el reciente desarrollo de infraestructura vial y aeroportuaria, así como la

---

*1 Cooke (1992) define un SRI como aquel entramado constituido por subsistemas de generación y explotación de conocimiento que interactúan y se encuentran vinculados a otros sistemas regionales, nacionales y globales para la comercialización de nuevo conocimiento.*



creación de industrias intermedias de apoyo a las PyME en aspectos como la exportación, la capacitación técnica o la transferencia tecnológica (Villavicencio, 2000; Martínez, 2012).

En este artículo proponemos analizar en qué medida existen condiciones suficientes para el diseño e implementación de la EI en Guanajuato. La investigación de carácter cualitativo se realizó durante 2014 mediante entrevistas a agentes de instituciones clave como el Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Guanajuato, el Parque de Innovación Agrobioteg, la Secretaría de Desarrollo Económico Sustentable (SDES), la Escuela Nacional de Estudios Superiores de la Universidad Nacional Autónoma de México (ENES-UNAM), el Parque de Innovación De La Salle y el Club Empremier.

Después de esta breve introducción sigue un segundo apartado que retoma algunos conceptos sobre EI como marco referencial de nuestro análisis. Adicionalmente se expone el modelo genérico de su aplicación, extraído a través del análisis en dos regiones europeas. En el tercer apartado se muestra el estudio empírico realizado en Guanajuato y presenta las potencialidades de EI en dicho estado de acuerdo con las entrevistas realizadas. Por último, ofrece las conclusiones y reflexiones finales del trabajo.

## **2. EI: definición y condiciones necesarias**

El término Especialización Inteligente fue propuesto por Foray, David y Hall en 2009, y consiste en disponer de medios eficaces y transparentes para identificar actividades a nivel regional, cuyo propósito sea examinar y descubrir nuevas oportunidades tecnológicas y de mercado, y en consecuencia impulsar nuevos campos para construir ventajas competitivas. La definición propuesta es la siguiente:

*“Un proceso de descubrimiento emprendedor que pueda revelar lo que un país o región desarrolla mejor en términos de la ciencia y la tecnología. Es decir, que estamos sugiriendo un proceso de aprendizaje para descubrir los campos de investigación y de innovación en el que una región puede aspirar a la excelencia. En este proceso de aprendizaje, los actores empresariales pueden desempeñar papeles importantes en el descubrimiento de áreas prometedoras de la futura especialización, sobre todo porque las adaptaciones necesarias a las competencias locales, materiales, condiciones ambientales y acceso al mercado son poco probables que se encuentren como conocimiento codificado y públicamente compartido, y en cambio implicará la recopilación de información localizada y la formación de activos de capital social” (Foray, et al., 2009: 2).*



Sin embargo, la EI no exige la imposición de una especialización a través de alguna forma de política industrial “desde arriba” que se dirija de acuerdo con un preconcebido “gran plan”. Tampoco se limita a un mero ejercicio de prospectiva o de reforzamiento de tendencias, ni mucho menos una doctrina de planificación que obligue a las regiones a especializarse en una serie específica de industrias (Foray, 2013: 55).

A este planteamiento, la CE (2010b) agrega que la búsqueda de patrones de EI en una región conlleva a la producción de nuevo conocimiento fundamentado en el potencial de dicha zona geográfica, por lo que las entidades públicas juegan un papel esencial como canalizadoras de los medios necesarios para facilitar el alcance de estas nuevas oportunidades en materia de ciencia y tecnología, tales como el financiamiento y el apoyo a los empresarios locales. De esta manera es posible coordinar la formación de redes que los refuercen, y poner a su disposición el conocimiento mutuo y acelerar el proceso de descubrimiento emprendedor con otras nuevas actividades.

La idea anterior concuerda con la propuesta de la CE (2012a) que define EI como un enfoque estratégico para el desarrollo económico a través de un apoyo específico a la investigación y a la innovación, con el objetivo de maximizar el potencial de desarrollo basado en el conocimiento de todas las regiones, por medio de la identificación de sus ventajas competitivas y el establecimiento de políticas estratégicas y selectivas. En esa línea, la EI puede ser vista como un marco que combina políticas de CTI e industriales, desde una perspectiva bottom-up o “desde abajo” (Foray, 2013) o también denominado por otros como “basado en el lugar” o place-based (Wintjes y Hollanders, 2011).

Hasta aquí, la priorización de nuevas actividades en lo científico y tecnológico es una cuestión que atañe a la EI. Pero ¿cuáles son las condiciones necesarias para su aplicación? Siguiendo los manuales establecidos por la CE (2012b), se puede apreciar que las condiciones necesarias para una EI son cuatro:

- Existencia de una masa crítica especializada en temas de CTI.
- Ventaja competitiva de la región y de las empresas localizadas en ella, originada por el vínculo entre la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación, y las necesidades empresariales (también denominado proceso de descubrimiento empresarial o autodescubrimiento).
- Conectividad y clústeres en la región.



- Liderazgo colaborativo reflejado en la participación de agentes no habituales como la sociedad, misma que pasa a formar parte –al igual que el gobierno, la academia y las empresas– del sistema de innovación.

Después de este marco referencial sobre la EI, surge el interés por descubrir la manera en que se ha llevado a la práctica, por lo que el siguiente apartado analiza dos aproximaciones a su aplicación en las regiones europeas de País Vasco y Andalucía, a fin de obtener una visión estilizada que provea los insumos necesarios para la construcción de un modelo genérico de aplicación.

## **2.1. Visión estilizada y modelo genérico de EI**

### *2.1.1. Los casos del País Vasco y Andalucía*

Las características de las regiones españolas que seleccionamos se presentan en el cuadro 1. Asimismo, basados en algunos estudios, se categoriza a los diferentes agentes que lo conforman de acuerdo con diversos criterios relacionados con la definición de la EI. Se identificó que ambas regiones comprenden un entramado de subsistemas de generación y explotación de conocimiento que interactúan entre sí, y de otros que han fortalecido sus vínculos, tales como la Red Innovanet y Orkestra para el caso vasco,<sup>2</sup> y la Red de Espacios Tecnológicos de Andalucía (RETA) para el caso andaluz.<sup>3</sup>

La presencia de pequeñas y medianas empresas, actividades de I+D e instituciones de apoyo a la industria son elementos a considerar en estos casos, en relación con la construcción de redes de intercambio de conocimiento y desarrollo de capacidades industriales y tecnológicas.

En ambas regiones destaca la función que desempeñan organismos público-privados a fin de disminuir el riesgo y garantizar la utilización de recursos para el desarrollo de infraestructura, tecnología y/o innovación. Partiendo de la caracterización mencionada, el cuadro 2 muestra los hechos estilizados encontrados.

---

2 Ver Aranguren, et al. (2009); López, et al. (2010); y, OCDE (2011a).

3 Ver Escuela de Organización Industrial (EOI) (2010); OCDE (2010) y, Zaballa, et al. (2012).



**Cuadro 1.** Caracterización teórica del SRI Vasco y Andaluz.

Elemento teórico	País Vasco	Andalucía
Subsistemas (Cooke, 1992)	Universidades, centros de investigación básica y de excelencia, y centros de investigación cooperativa.	Instituto de Microelectrónica de Sevilla, Centro de Investigaciones Científicas Isla de la Cartuja, Centro Andaluz de Biología del Desarrollo, Centro Andaluz de Biología Molecular y Medicina Regenerativa e Instituto de Biomedicina de Sevilla.
Perspectiva de análisis (Howells, 1999)	PyME, centros tecnológicos, centros sectoriales, centros internacionales de desarrollo y transferencia tecnológica, entidades de certificación y laboratorio, unidades de I+D empresariales, sanitarias y medioambientales.	PyME, centros tecnológicos y sociedad.
Tipos y Sector predominante (Cooke, 2004)	Desde arriba Desde abajo Sistema localista Sistema globalizado Sistema interactivo	✓ ✓
Actores adicionales (OCDE, 2012b)	Ikerbasque y Red Innovanet. Clústeres empresariales, parques tecnológicos, Orkestra e Innobasque. Euskalit y UNIBASQ.	Consejería de Educación, Cultura y Deporte, Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo, Agencia Andaluza del Conocimiento, Agencia de Innovación y Desarrollo de Andalucía y Agencia Andaluza de la Energía. Parques científico-tecnológicos, centros de empresas e innovación y centros de innovación y tecnología. Corporación Tecnológica de Andalucía.

**Fuente:** Manzano (2014: 99).

**Cuadro 2.** Hechos estilizados del SRI Vasco y Andaluz.

Hecho	Descripción
1	Presencia de redes locales fuertes.
2	Conformación de organismos público-privados.
3	Contribución de la sociedad como agente clave dentro del proceso de innovación.
4	Participación de gobierno, industria, universidad y sociedad en el diseño e implementación de políticas.

**Fuente:** Manzano (2014: 100).

De acuerdo con varios estudios, en ambas regiones han surgido redes locales de innovación, como la RETA en Andalucía y la Red Innovanet y Orkestra en el País Vasco, con el objetivo de canalizar el flujo de tecnología, información y conocimiento entre los múltiples actores de su tejido industrial.

### 2.1.2. La EI en la Política de CTI e industrial del País Vasco y Andalucía

La política industrial seguida por las regiones vasca y andaluza se caracterizó por: i) la racionalización de recursos escasos; ii) el descubrimiento de procesos realizado por las empresas y el Gobierno acerca de costos y oportunidades y iii) la promoción de áreas estratégicas. Con base en otros análisis<sup>4</sup> se la clasificó como una de tipo activa, vertical y directa. Activa porque ha alterado la conducta de los agentes, en especial de los clústeres y PyME de la región a través de sus diferentes programas; vertical porque ha promovido el fomento de áreas estratégicas; y directa porque ha intervenido sobre la operación de un grupo de mercados que abarcan específicamente el de las Tecnologías de Propósito General (TPG).<sup>5</sup>

Por otro lado, la política de CTI seguida por ambas regiones ha tenido un enfoque estratégico y selectivo, centrado en identificar y establecer prioridades, articulándolas al diseño e implementación de iniciativas dirigidas a sus clústeres y PyME, así como a las siguientes TPG: biociencias,

*4 Para el caso vasco, ver Navarro (2010) y Freije (2013). Para el caso andaluz, revisar Haro (2010) y OCDE (2011b).*

*5 Bresnahan y Trajtenberg (1995) definen a las TPG como aquellas tecnologías capaces de promover el cambio técnico –a través de su difusión– en diversos sectores productivos, con la finalidad de incrementar su productividad y lograr beneficios económicos sostenidos. Se caracterizan por su amplia aplicabilidad, su dinamismo tecnológico y su complementariedad con otras actividades productivas.*





nanociencias, manufactura avanzada, aeronáutica, agroindustrial, metalmecánica, tecnologías de la información y comunicación (TIC), energía y medioambiente.<sup>6</sup>

**Cuadro 3.** Caracterización teórica de la Política de CTI e industrial Vasca y Andaluza.

Elemento teórico			País Vasco	Andalucía
Política industrial (Elsner y Hufschmid, 1994; Hausmann y Rodrik, 2006)	Acción	Activa Pasiva	✓	✓
	Intervención	Vertical Horizontal	✓	✓
	Aplicación	Directa Indirecta	✓	✓
Política de CTI (Teubal, 1997 y 2002; Teubal y Avnimelech, 2008)	Enfoque	Horizontal		
		Estratégico y Selectivo		
		Apoyo a la I+D y a la innovación en el ámbito empresarial sin especificar a priori el área, sector y/o actividad de incidencia		
		Especialización en ciertas áreas, sectores y/o actividades productivas	✓	✓
		Redes locales de innovación	Orkestra y Red Innovanet	RETA

**Fuente:** Manzano (2014: 102).

Partiendo de la caracterización de la política de CTI e industrial seguida por la región vasca y andaluza, el cuadro 4 muestra los hechos estilizados encontrados de acuerdo con el análisis.

<sup>6</sup> Ver Plan de CTI (2011-2015) y Plan de Industrialización (2014-2016) para el caso vasco; y, Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación (2014-2020) y Estrategia Industrial de Andalucía (2014-2020) para el caso andaluz.

**Cuadro 4.** Hechos estilizados de la Política de CTI e industrial Vasca y Andaluza.

Hecho	Descripción
1	Identificación de áreas, sectores y/o actividades productivas estratégicas de la región.
2	Orientación hacia una política industrial activa, vertical y directa.
3	Orientación hacia una política de CTI estratégica y selectiva.
4	Mecanismos de control y evaluación.

**Fuente:** Manzano (2014: 103).

### 2.1.3. *Hacia un modelo genérico de EI*

Después de haber obtenido los hechos estilizados, se presenta en el cuadro 5 una serie de tópicos que fungieron como guía para la elaboración de un modelo genérico capaz de orientar a otros países –en especial a los países en desarrollo– a diseñar e implementar una EI en sus respectivas regiones.

El modelo genérico que se presenta no tiene como objetivo agotar el conjunto de tópicos que comprende la EI ni limitarlo a estos, sino más bien pretende hacer explícita la consideración de algunos temas claves para el diseño e implementación de políticas de CTI e industriales en busca de la EI.

**Cuadro 5.** Modelo genérico de EI.

	Condiciones	Política de CTI e Industrial	Posible resultado
<b>Tópicos</b>	1) Agentes del modelo de la triple hélice. 2) Sociedad. 3) Redes locales de innovación.	1) Identificación de áreas, sectores y/o actividades productivas estratégicas. 2) Impulso a clústeres y PyME. 3) Generación de capital humano especializado en áreas que comprendan las TPG.	1) Aprovechamiento de ventajas competitivas. 2) Utilización de TPG. 3) Autodescubrimiento o descubrimiento emprendedor.
<b>Posible resultado</b>	<b>Cuádruple hélice</b>	<b>Política estratégica, selectiva activa, vertical y directa</b>	<b>EI</b>

**Fuente:** Manzano (2014: 103).



### 3. Hacia una EI en Guanajuato

#### 3.1. Fortalezas de la región

Guanajuato se ha distinguido por ser uno de los estados más activos en materia de promoción de la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación (OCDE 2009). Esto se asocia con su vasta historia en lo que respecta al desarrollo de capacidades institucionales de apoyo y fomento a la ciencia y la tecnología, concretamente desde la creación del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Guanajuato (CONCYTEG) en 1996. Si bien el CONCYTEG ha sido el principal agente promotor de la CTI en Guanajuato, este no es el único que ha desempeñado tal actividad, ya que a su alrededor se halla un conjunto de agentes públicos y privados que han fortalecido sus iniciativas, entre los que destacan: el Instituto de Planeación del Estado de Guanajuato (IPLANEG), los centros de investigación e instituciones de educación superior, centros y unidades de innovación y transferencia de tecnología y organismos del sector privado como cámaras y asociaciones de empresas.

En cuanto a las interacciones entre sus agentes, el SRI guanajuatense presenta tres características centrales. Primero: la empresa ha actuado como un agente principal dentro del sistema, manteniendo fuertes interacciones principalmente con el CONCYTEG y el IPLANEG, quienes han llevado a cabo la elaboración de planes y programas con el propósito de apoyar a las empresas de la región (especialmente a las PyME) y centros de investigación. Entre estas sobresale la promoción, en 2006, de 14 Redes de Innovación Tecnológicas (RIT) en distintos sectores. Segundo, una situación distinta a la señalada surge entre el sector productivo, los centros de investigación e instituciones de educación superior, y los centros y unidades de innovación y transferencia de tecnología, cuyas interacciones han sido escasas y débiles a causa de la forma heterogénea de pensar y actuar de investigadores y empresarios de la región. Tercero, la participación de la sociedad guanajuatense en su SRI ha contribuido a la socialización de la importancia de la CTI y a la democratización de sus políticas.

Las características de las interacciones en el SRI guanajuatense sugieren que en Guanajuato ha existido una transición de un SRI localista (promovido por las RIT) a uno globalizado, dominado por firmas multinacionales (específicamente del sector automotriz), fuertemente ligadas con mercados globalizados. El cuadro 6 presenta un resumen de los distintos elementos teóricos que han contribuido a la caracterización del SRI guanajuatense, en lo que respecta a su perspectiva de análisis y tipo. De igual forma se categoriza a los diferentes agentes que lo conforman según su subsistema, sector predominante e integración.

**Cuadro 6.** Caracterización teórica del SRI Guanajuatense.

Elemento teórico		Guanajuato
Subsistemas (Cooke, 1992)	Generación de conocimiento	Centros de investigación e instituciones de educación superior, y centros y unidades de innovación y transferencia de tecnología
	Explotación de conocimiento	PyME, y centros y unidades de innovación y transferencia de tecnología
Perspectiva de análisis (Howells, 1999)	Desde arriba	
	Desde abajo	✓
	Sistema localista	
Tipos y Sector predominante (Cooke, 2004)	Sistema globalizado	✓
	Sistema interactivo	
	Sistemas institucionales de innovación regional	CONCYTEG, IPLANEG, y SDES
	Sistemas empresariales de innovación regional	Clúster automotriz
Actores adicionales (OCDE, 2012b)	Organismos público-privado	Centros y unidades de innovación y transferencia de tecnología

**Fuente:** Manzano (2014: 127).

### 3.2. La Política de CTI e industrial

Guanajuato ha diseñado e implementado políticas relacionadas con el ámbito de la CTI desde finales de la década de los noventa (Villavicencio, 2000), poseyendo hasta 2015 dos documentos que compilan una serie de esfuerzos realizados por promover la CTI en la región. Al primero se lo denominó Plan de Ciencia y Tecnología del Estado de Guanajuato 1998-2020 (PCITEG 1998-2020), y al segundo, Programa Estatal de Ciencia y Tecnología Guanajuato 2030 (PECYT GTO 2030).

Asimismo, en el estado se han elaborado ciertas líneas de acción que hacen pensar en una suerte de política industrial, estipuladas en el Plan de Estatal de Desarrollo 2035 (PED 2035). El cuadro 7 presenta los planes de acción de la política de CTI y describe los cuatro componentes de la tercera dimensión del PED 2035 que mencionan las líneas de acción de orden industrial.<sup>7</sup>

<sup>7</sup> Las dimensiones estratégicas del PED 2035 son cuatro: i) humano y social; ii) administración pública y Estado de derecho; iii) economía; y, iv) medio ambiente y territorio.



**Cuadro 7.** Evolución de los planes de acción de la Política de CTI e industrial Guanajuatenses.

Política de CTI		Lineamientos de orden industrial	
Periodo/Fase	Planes de acción	Periodo/Fase	Planes de acción
Fortalecimiento de la CTI	PCITEG 1998-2020	Educación para la competitividad	PED 2035
Aprovechamiento de la ciencia		Innovación y desarrollo tecnológico	
Capitalización del conocimiento para el bienestar del estado	PECYT GTO 2030	Empresa y empleo Infraestructura y logística	

**Fuente:** Manzano (2014: 112).

Así pues, es en la tercera dimensión estratégica donde se expresan ciertas líneas de acción de orden industrial que, de acuerdo con los elementos teóricos considerados, pueden ser tipificadas como pasivas, horizontales e indirectas. Pasivas, porque el estado solo ha establecido las condiciones básicas para la operación de los agentes, a través del mejoramiento de la coordinación interinstitucional, así como la eliminación de trámites burocráticos a fin de lograr una optimización de tiempo para la apertura de empresas y otorgación de créditos.<sup>8</sup> Horizontales, porque el estado no ha realizado ninguna priorización en cuanto a algún sector tradicional o emergente de interés, apoyando a todos por igual.<sup>9</sup> E indirectas, porque ha fortalecido la asistencia tecnológica e infraestructura.<sup>10</sup>

En lo que respecta a la política de CTI seguida por Guanajuato, se identificaron acciones top-down o “desde arriba”, lideradas por el CONCYTEG. La creación de RIT es la principal iniciativa que ha buscado desarrollar y capitalizar, desde una perspectiva sectorial y regional, las capacidades tecnológicas del estado.

Dichas redes fueron promovidas por el CONCYTEG en 2006 y formaron parte del primer grupo de políticas estipuladas en el PCITEG 1998-

<sup>8</sup> Basado en información contenida en el Componente 2: Innovación y desarrollo tecnológico y Componente 3: Empresa y empleo, de la Dimensión 3: Economía del PED 2035, páginas 121-135.

<sup>9</sup> Basado en información contenida en el Componente 3: Empresa y empleo, de la Dimensión 3: Economía del PED 2035, páginas 128-135.

<sup>10</sup> Basado en información contenida en el Componente 4: Infraestructura y logística, de la Dimensión 3: Economía del PED 2035, páginas 135-137.



2020 llamadas “de fortalecimiento de la ciencia, la tecnología y la innovación”. El Plan las consideró como organismos intermediarios para incentivar la vinculación entre el conocimiento científico y tecnológico y las necesidades del sector productivo. Las redes surgieron como una continuación del modelo de articulación productiva desarrollado por el CONCYTEG en 2004 que ha actuado sobre algunos sectores del Estado de Guanajuato, entre ellos: alimentos, recursos naturales, cuero y calzado, construcción, textil y confección, artículos artesanales, automotriz y autopartes, salud, metalmecánica, entre otras.

La iniciativa permitió crear 22 redes entre 2006 y 2010. Sin embargo, no todas mantuvieron sus actividades por la falta de recursos para su administración y operación y para 2014 solo operaban tres: i) Consorcio del Conocimiento; ii) Centro de Innovación Tecnológica en Optomecatrónica y iii) Centro de Innovación Tecnológica de Biomecánica. El cuadro 8 muestra la caracterización de las líneas de acción de orden industrial de Guanajuato, misma que consideramos como pasivas, horizontales e indirectas; además, se indica el enfoque que ha tenido su política de CTI.

**Cuadro 8.** Caracterización teórica de la Política de CTI e industrial Guanajuatense.

Elemento teórico			Guanajuato
Política industrial (Elsner y Hufschmid, 1994; Hausmann y Rodrik, 2006)	Acción	Activa Pasiva	✓
	Intervención	Vertical Horizontal	✓
	Aplicación	Directa Indirecta	✓
Política de CTI (Teubal, 1997 y 2002; Teubal u Avnimelech, 2008)	Enfoque	Horizontal	Apoyo a la I+D y a la innovación en el ámbito empresarial sin especificar a priori el área, sector y/o actividad de incidencia
		Estratégico y Selectivo	Especialización en un número limitado de áreas, sectores y/o actividades productivas
			Redes locales de innovación

**Fuente:** Manzano (2014: 128).



### **3.3. Potencialidades de EI**

Para conocer aspectos de las políticas de Guanajuato, realizamos entrevistas a diversos actores sobre tópicos como: i) sectores productivos con ventaja competitiva; ii) utilización de tecnologías emergentes o de propósito general; iii) capital humano especializado en esas tecnologías; iv) clústeres; v) promoción de PyME; vi) promoción de la innovación entre otros (ver cuadro 9). Por último, se observó el resultado de algunas iniciativas impulsadas en el estado como el Consorcio del Conocimiento, el Parque de Innovación Agrobiotec y el Parque de Innovación De La Salle.

Una de las actividades industriales tradicionales de Guanajuato ha sido la fabricación del calzado y las industrias asociadas como la curtiduría de pieles y los químicos para su tratamiento. La mayoría de las empresas de este sector son PyME, y a lo largo de los últimos 30 años han sufrido altibajos en la producción y comercialización del calzado, derivado de los procesos de apertura comercial y entrada de productos de mayor calidad o menor costo provenientes del extranjero. A pesar de su importancia en número de establecimientos y empleo, no resulta ser el sector más competitivo en la actualidad en el estado.

En efecto, todos los entrevistados coincidieron en que la agricultura es la principal ventaja competitiva del estado. En ese sentido, Guanajuato se destaca en la elaboración de productos como hortalizas, frutas, conservas alimenticias, entre otros; ocupando el primer lugar nacional en la producción de alfalfa verde, brócoli, cebada grano, cebolla y zanahoria (CONCYTEG, 2006: 24).

El principal clúster en Guanajuato es el automotriz, considerado como estratégico por su inversión realizada y por el número de empleos generados en los últimos veinte años. La creación de la fábrica de ensamble de General Motors a finales de los 90, atrajo consecuente la inversión en los distintos eslabones de la cadena de proveeduría de piezas y autopartes desde los más simples hasta los más complejos, y con ello todas las industrias asociadas a dicha cadena (plásticos, metales, textil, electrónica, entre otros). Como resultado de dicho proceso, creció la base industrial del estado y las necesidades de empleo calificado incrementaron la oferta de instituciones de formación técnica y especializada para el sector.

Una característica importante del estado desde los años 80 del siglo pasado, ha sido la existencia de numerosas instituciones de educación y centros públicos de investigación. Todos cuentan con posgrados inscritos en el Padrón Nacional de posgrados de Calidad del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, y han formado una importante masa crítica de recursos humanos especializados. Sin embargo, un aspecto que surgió



en las entrevistas es que existen pocas iniciativas para formar recursos humanos en las TPG con enfoque hacia las industrias del futuro.

A pesar del esfuerzo realizado por generar capital humano especializado en TPG (especialmente en el área de biotecnología y TIC) del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Universidad de Guanajuato, Instituto Tecnológico de Celaya, Instituto Tecnológico de Roque, Parque de Innovación Agrobioteg, este sigue siendo limitado.

Con relación a la política industrial y de CTI llevada a cabo en Guanajuato, la gran parte de los entrevistados afirmaron tener participación en su diseño (a excepción del Consorcio del Conocimiento y del Club Empremier). Sin embargo, señalaron que algunos de los aspectos que no se encuentran en la política de CTI e industrial de Guanajuato fueron: i) continuidad; ii) establecimiento de prioridades (en las que se insertan las TPG); iii) mecanismos de seguimiento y evaluación; iv) actualización y v) visión de conjunto.

En lo que concierne al autodescubrimiento o descubrimiento emprendedor, los entrevistados indicaron que las empresas en Guanajuato no han incorporado la cultura de innovación en sus actividades productivas. A pesar de que existen iniciativas similares a la del "Premio CONCYTEG a la Innovación Tecnológica", que permitan reconocer no solamente al emprendedor tradicional sino también al emprendedor que desarrollara o implementara tecnología en sus procesos productivos.

Por último y con base en la información proporcionada por los agentes entrevistados, los posibles sectores productivos futuros de El podrían ser: i) alimentos; ii) agroindustria y iii) biotecnología, dado el contexto sobre el cual se ha desenvuelto Guanajuato en torno a la CTI.







**Cuadro 9.** Descripción del contenido de las entrevistas.

Tópico Agente	Sectores productivos con ventaja competitiva	Utilización de TPG	Capital humano especializado en TPG	Clúster	PyME	Política de CTI e Industrial	Auto-descubrimiento/ Descubrimiento emprendedor	Sectores productivos futuros de EI
CONCYTEG	Agricultura. Metalmeccánica. Automotriz. Cuero-calzado. Química.	Escasa utilización. Existencia desconocida.	Escaso capital humano. Aunque poco, existe en áreas como la biotecnología y TIC.	Automotriz.	Pocas PyME de base tecnológica y muchas tradicionales. Las PyME de base tecnológica se encuentran principalmente ubicadas en los parques de innovación del estado.	Sí han tenido injerencia. Falta de continuidad. Falta de establecimiento de prioridades. Falta de mecanismos de seguimiento. Falta de una política que atienda a las TPG.	Falta de cultura de innovación en las empresas. Falta de incentivos directos al empresario innovador.	Alimentos. Agroindustrial. Biotecnología.
ENES-UNAM	Agricultura. Metalmeccánica. Automotriz. Cuero-calzado. Química.	Escasa utilización.	Escaso capital humano. Falta de una política dirigida a la generación de capital humano en TPG.	Automotriz.	Pocas PyME de base tecnológica y muchas tradicionales.	Sí han tenido injerencia. Falta de mecanismos de seguimiento. Falta de una política que atienda a las TPG. Falta de actualización.	Falta de incentivos directos al empresario innovador.	Biotecnología. TIC. Nanotecnología
Presidencia Parque de Innovación de La Salle	Agricultura. Metalmeccánica. Automotriz. Cuero-calzado. Química.	Escasa utilización.	Escaso capital humano. Aunque poco, existe en áreas como la biotecnología.	Automotriz.	Pocas PyME de base tecnológica y muchas tradicionales.	Sí han tenido injerencia. Falta de mecanismos de seguimiento. Falta de actualización.	Falta de cultura de innovación en las empresas.	Alimentos. Agroindustrial. Biotecnología. TIC Petroquímica.



Tópico Agente	Sectores productivos con ventaja competitiva	Utilización de TPG	Capital humano especializado en TPG	Clúster	PyME	Política de CTI e Industrial	Auto-descubrimiento/ Descubrimiento emprendedor	Sectores productivos futuros de EI
Parque de Innovación Agrobioteg y SDES	Agricultura. Automotriz. Turismo.	Escasa utilización.	Escaso capital humano. Aunque poco, existe en áreas como la biotecnología.	Automotriz.	Pocas PyME de base tecnológica y muchas tradicionales.	Sí han tenido injerencia	Falta de cultura de innovación en las empresas.	TIC. Energía renovable.
Dirección General del Parque de Innovación de La Salle	Agricultura.	Escasa utilización.	Escaso capital humano. Aunque poco, existe en áreas como la biotecnología.	Automotriz.	Pocas PyME de base tecnológica y muchas tradicionales.	Sí han tenido injerencia.	Falta de cultura de innovación en las empresas.	Alimentos. Agroindustrial. Aeronáutico. Petroquímica. Manufactura avanzada.
Consorcio del conocimiento	Agricultura.	Escasa utilización.	Escaso capital humano. Aunque poco, existe en áreas como la biotecnología.	Automotriz.	Pocas PyME de base tecnológica y muchas tradicionales. Las instituciones de apoyo son desconocidas por estas empresas. Los programas de financiamiento son desconocidos por las empresas.	No han tenido injerencia. Falta de establecimiento de prioridades. Falta de mecanismos de seguimiento. Falta de visión de conjunto.	Falta de cultura de innovación en las empresas.	Alimentos. Agroindustrial. Biotecnología.
Club Empremier	Agricultura.	Escasa utilización. Su existencia es desconocida	Escaso capital humano.	Automotriz.	Pocas PyME de base tecnológica y muchas tradicionales.	No han tenido injerencia.	Falta de cultura de innovación en las empresas.	Alimentos. Agroindustrial. Biotecnología. TIC.

Fuente: Manzano (2014: 135-137)



#### 4. Conclusiones

- Con base en los elementos teóricos revisados y en la evidencia empírica recolectada, las siguientes líneas presentan las conclusiones más relevantes del estudio de caso que ha tratado de dar respuesta a la pregunta sobre cuáles son las condiciones necesarias para el diseño e implementación de la EI en Guanajuato. Al respecto podemos enumerar los principales hallazgos.
- Las condiciones necesarias para que Guanajuato lleve a cabo el diseño e implementación de la EI son: i) existencia de una masa crítica especializada en CTI; ii) ventaja competitiva; iii) conectividad y clúster, y iv) liderazgo colaborativo. De estas, Guanajuato cumplió con las condiciones i), ii) y iv).
- La conectividad y clúster es una condición aún no cumplida por Guanajuato. Si bien, el mencionado estado ha contado con la presencia del clúster automotriz, este se ha destacado más por la inversión realizada y por el número de empleos generados.
- Con respecto al SRI guanajuatense, este no solo ha considerado a los agentes del tradicional modelo de la triple hélice, sino también a la sociedad. Además de redes locales de innovación con funciones similares a las del caso vasco y andaluz. Hasta aquí, Guanajuato ha cumplido con una parte del modelo genérico de EI.
- De modo similar su política de CTI e industrial debe seguir ciertos parámetros contemplados en una EI. Con el propósito de impulsarla, es necesario diseñar e implementar una política industrial de tipo activa, vertical y directa que atienda a áreas estratégicas, acompañada de la promoción de clústeres y de PyME en la región. Por su lado, la política de CTI ha de tener un enfoque estratégico y selectivo que promueva la generación de capital humano especializado en áreas que comprendan las TPG.

Este trabajo sugiere que el diseño e implementación de políticas de CTI con un enfoque estratégico y selectivo, y de políticas industriales de tipo activas, verticales y directas, podrían potencializar la generación de una EI en ciertos sectores productivos en Guanajuato, lo que permitiría fortalecer su masa crítica especializada en CTI, su ventaja competitiva y su liderazgo colaborativo, además de impulsar la creación de clústeres y su conectividad con las PyME del estado.



## Referencias Bibliográficas

- ARANGUREN, María José, DE LA MAZA, Xabier, DAVIDE, Mario, y WILSON, James. Asociaciones clúster en la CAPV: desempeño y retos. (2009). Disponible en internet: <http://www.deusto-publicaciones.es/deusto/pdfs/orkestra/orkestra11.pdf>. Consultado: 20.04.14.
- BRESNAHAN, Timothy y TRAJTENBERG, Manuel. General Purpose Technologies: ¿Engines of Growth? (1995). Disponible en internet: <http://www.nber.org/papers/w4148.pdf>. Consultado: 10.03.14.
- CE. Contribución de la Política Regional al crecimiento inteligente en el marco de Europa 2020. (2010a). Disponible en internet: [http://ec.europa.eu/regional\\_policy/sources/docoffic/official/communic/smart\\_growth/comm2010\\_553\\_es.pdf](http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docoffic/official/communic/smart_growth/comm2010_553_es.pdf). Consultado: 10.03.14.
- CE. The Role of Community Research Policy in the Knowledge-Based Economy. (2010b). Disponible en internet: [https://ec.europa.eu/research/era/pdf/community\\_research\\_policy\\_role.pdf](https://ec.europa.eu/research/era/pdf/community_research_policy_role.pdf). Consultado: 12.03.14.
- CE. Especialización inteligente: el motor del futuro crecimiento económico en las regiones europeas. (2012a). Disponible en internet: [http://ec.europa.eu/regional\\_policy/sources/docgener/panorama/pdf/mag44/mag44\\_es.pdf](http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/panorama/pdf/mag44/mag44_es.pdf). Consultado: 12.03.14.
- CE. Guide to Research and Innovation Strategies for Smart Specialisations (RIS3). (2012b). Disponible en internet: [http://ec.europa.eu/regional\\_policy/sources/docgener/presenta/smart\\_specialisation/smart\\_ris3\\_2012.pdf](http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/presenta/smart_specialisation/smart_ris3_2012.pdf). Consultado: 12.03.14.
- CONCYTEG. Plan de Ciencia y Tecnología del Estado de Guanajuato 1998-2020. (1998). Disponible en internet: [http://sices.guanajuato.gob.mx/planes\\_y\\_programas](http://sices.guanajuato.gob.mx/planes_y_programas). Consultado: 15.06.14.
- CONCYTEG. Programa Estatal de Ciencia y Tecnología Guanajuato 2030. (2006). Disponible en internet: [http://sices.guanajuato.gob.mx/planes\\_y\\_programas](http://sices.guanajuato.gob.mx/planes_y_programas). Consultado: 16.06.14.
- COOKE, Philip (1992). Regional Innovation Systems: Competitive Regulation in the New Europe. En: Geoforum. Nº 23. Dublín: Trinity College. Pp. 365-382.
- COOKE, Philip. (2004). Integrating Global Knowledge Flows for Generative Growth in Scotland: Life Sciences as a Knowledge Economy Exemplar (Pp. 73-96). En: POTTER, Jonathan et al. Global Knowledge Flows and Economic Development. París :OCDE Publications Service.
- ELSNER, Wolfram, y HUFSCHMID, Jasmin. (1994). Industrial Policy (pp. 343-351). En: HODGSON, Geoffrey et al. The Edward Elgar Companion to Institutional and Evolutionary Economics. Aldershot: Edward Elgar Publishing.
- EOI. Evaluación del sistema andaluz de innovación 2010. (2010). Disponible en internet: <https://www.eoi.es/es/savia/publicaciones/19128/evaluacion-del-sistema-andaluz-de-innovacion-2010>. Consultado: 18.06.14.
- ESPAÑA. Gobierno del País Vasco. Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación 2015. (2011). Disponible en internet: [http://www.lehendakaritz.ejgv.euskadi.eus/contenidos/plan\\_gubernamental/plan\\_03/es\\_plan\\_03/adjuntos/PCTi2015%20%20definitivo%2027-12-2011.pdf](http://www.lehendakaritz.ejgv.euskadi.eus/contenidos/plan_gubernamental/plan_03/es_plan_03/adjuntos/PCTi2015%20%20definitivo%2027-12-2011.pdf). Consultado: 19.04.14.



- ESPAÑA. Gobierno del País Vasco. Plan de Industrialización 2014-2016. (2014). Disponible en internet: [https://www.irekia.euskadi.eus/assets/attachments/4598/Plan\\_Industrializacion\\_2014-2016.pdf?1399902947](https://www.irekia.euskadi.eus/assets/attachments/4598/Plan_Industrializacion_2014-2016.pdf?1399902947). Consultado: 28.04.14.
- ESPAÑA. Junta de Andalucía. Plan Andaluz de investigación, desarrollo e innovación 2014-2020. (2014). Disponible en internet: [http://www.juntadeandalucia.es/boja/2014/5/BOJA14-005-00003-60-01\\_00039872.pdf](http://www.juntadeandalucia.es/boja/2014/5/BOJA14-005-00003-60-01_00039872.pdf). Consultado: 01.05.14.
- ESPAÑA. Junta de Andalucía. Estrategia industrial de Andalucía 2014-2020. (2013). Disponible en internet: [http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal\\_web/web/temas\\_ambientales/evaluacion\\_integracion\\_planificacion/evaluacion\\_ambiental/planes\\_programas\\_sometidos\\_evaluacion/diestrategiaindustrial.pdf](http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal_web/web/temas_ambientales/evaluacion_integracion_planificacion/evaluacion_ambiental/planes_programas_sometidos_evaluacion/diestrategiaindustrial.pdf). Consultado: 05.05.14.
- FORAY, Dominique, DAVID, Paul y HALL, Bronwyn. Smart Specialisation: the concept. (2009). Disponible en internet: [http://ec.europa.eu/invest-in-research/pdf/download\\_en/selected\\_papers\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/invest-in-research/pdf/download_en/selected_papers_en.pdf). Consultado: 10.06.14.
- FORAY, Dominique, DAVID, Paul y HALL, Bronwyn. Smart Specialisation: from academic idea to political instrument, the surprising career of a concept and the difficulties involved in its implementation. (2011). Disponible en internet: [https://infoscience.epfl.ch/record/170252/files/MTEI-WP-2011-001-Foray\\_David\\_Hall.pdf](https://infoscience.epfl.ch/record/170252/files/MTEI-WP-2011-001-Foray_David_Hall.pdf). Consultado: 10.06.14.
- FORAY, Dominique (2013). The Economic Fundamentals of Smart Specialisation. En: *Ekonomiaz-Revista Vasca de Economía*. Nº 83. País Vasco: Departamento de Hacienda y
- FREIJE, Inmaculada (2013). La estrategia de especialización inteligente en el País Vasco. En: *Ekonomiaz-Revista Vasca de Economía*. Nº 83. País Vasco: Departamento de Hacienda y Economía-Gobierno Vasco. Pp.174-203.
- HARO, Arturo, CAZORLA, Leonardo, y CABA, María del Carmen (2010). Las PyMEparticipadas por entidades de capital riesgo y el tejido empresarial en Andalucía: un estudio económico-financiero comparativo. En: *Cuadernos de Ciencias Económicas y Empresariales*. Nº 59. La Rioja: Universidad de la Rioja. Pp. 85-101.
- HAUSMANN, Ricardo, y RODRIK, Dani. Doomed to Choose: Industrial Policy as Predicament. (2006). Disponible en internet: [https://www.hks.harvard.edu/index.php/content/download/69495/1250790/version/1/file/hausmann\\_doomed\\_0609.pdf](https://www.hks.harvard.edu/index.php/content/download/69495/1250790/version/1/file/hausmann_doomed_0609.pdf). Consultado: 13.03.14.
- HOWELLS, Jeremy (1999). Research and technology outsourcing and innovation systems: an exploratory analysis. En: *Industry and Innovation*. Nº 6. Copenhagen: Copenhagen Business School. Pp. 111-129.
- LÓPEZ, Jesús, FAIÑA, Andrés, y MANSO, Guillermo (2010). Sistemas de Innovación Regionales: El Caso del País Vasco. En: *Revista Galega de Economía*. Nº 19. Galicia: Universidad de Santiago de Compostela. Pp. 1-17.
- MARTÍNEZ, Adriana, GARCÍA, Alejandro y TABOADA, Eunice. (2012). Análisis de instrumentos de política de innovación. Trayectoria de 16 años del CONCYTEG (Pp. 337-376). En: CARRILLO, Jorge et al. *Dilemas de la innovación en Méjico. Dinámicas sectoriales, territoriales e institucionales*. Tijuana (Méjico): El Colegio de la Frontera Norte y Red Temática Complejidad, Ciencia y Sociedad.



- MANZANO, Francisco. (2014). La especialización inteligente: implicaciones para la política de ciencia, tecnología e innovación de Guanajuato. Tesis de Maestría en Economía y Gestión de la Innovación. Ciudad de Méjico: Universidad Autónoma Metropolitana.
- McCANN, Philip y ORTEGA, Raquel. Smart Specialization, Regional Growth and Applications to EU Cohesion Policy. (2011). Disponible en internet: [https://danube-inco.net/object/document/1517/attach/s3\\_mccann\\_ortega.pdf](https://danube-inco.net/object/document/1517/attach/s3_mccann_ortega.pdf). Consultado: 14.03.14
- MÉJICO. Gobierno del Estado de Guanajuato. Plan de Desarrollo Estatal 2035. (2013). Disponible en internet: <https://portalsocial.guanajuato.gob.mx/documentos/plan-estatal-de-desarrollo-del-estado-de-guanajuato-2035>. Consultado: 15.06.14.
- NAVARRO, Mikel (2010). Retos para el País Vasco, tras tres décadas de desarrollo del sistema y de las políticas de innovación. En: *Ekonomiaz-Revista Vasca de Economía*. Nº 25. País Vasco: Departamento de Hacienda y Economía-Gobierno Vasco. Pp. 136-183.
- OCDE. Estudios de la OCDE de Innovación Regional: 15 Estados Mejicanos. (2009). Disponible en internet: [http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oced/urban-rural-and-regional-development/estudios-de-la-ocde-de-innovacion-regional-15-estados-mexicanos\\_9789264060906-es#.WN6\\_am997IU#page1](http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oced/urban-rural-and-regional-development/estudios-de-la-ocde-de-innovacion-regional-15-estados-mexicanos_9789264060906-es#.WN6_am997IU#page1). Consultado: 12.03.14.
- OCDE. Higher Education in Regional and City Development: Andalusia. (2010). Disponible en internet: [http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oced/education/higher-education-in-regional-and-city-development-andalusia-spain-2010\\_9789264088993-en#.WN7AaW997IU](http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oced/education/higher-education-in-regional-and-city-development-andalusia-spain-2010_9789264088993-en#.WN7AaW997IU). Consultado: 14.03.14.
- OCDE. Reviews of Regional Innovation: Basque Country. (2011a). Disponible en internet: [http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oced/urban-rural-and-regional-development/oced-reviews-of-regional-innovation-basque-country-spain-2011\\_9789264097377-en#.WN7A2m997IU#page1](http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oced/urban-rural-and-regional-development/oced-reviews-of-regional-innovation-basque-country-spain-2011_9789264097377-en#.WN7A2m997IU#page1). Consultado: 15.03.14.
- OCDE. Iniciativa empresarial, Pyme y desarrollo local de Andalucía. (2011b). Disponible en internet: <https://www.oecd.org/cfe/leed/48408567.pdf>. Consultado: 17.03.14.
- OCDE. Promoting Growth in All Regions. (2012a). Disponible en internet: [http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oced/urban-rural-and-regional-development/promoting-growth-in-all-regions\\_9789264174634-en#.WN7Bw2997IU](http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oced/urban-rural-and-regional-development/promoting-growth-in-all-regions_9789264174634-en#.WN7Bw2997IU). Consultado: 20.03.14.
- OCDE. Handbook Public Governance Committee. (2012b). Disponible en internet: <http://www.oecd.org/gov/Handbook.pdf>. Consultado: 22.03.14.
- OCDE. Innovation-driven Growth in Regions: The Role of Smart Specialisation. (2013). Disponible en internet: <https://www.oecd.org/innovation/inno/smart-specialisation.pdf>. Consultado: 22.03.14.
- PONTIKAKIS, Dimitrios, CHORAFAKIS, George, y KYRIAKOU, Dimitrios. R&D Specialisation in the EU: From Stylised Observations to Evidence-Based Policy. (2009). Disponible en internet: [http://www.eurosfair.pr.fr/7pc/doc/1253886607\\_rd\\_specialisation\\_jrc51665.pdf](http://www.eurosfair.pr.fr/7pc/doc/1253886607_rd_specialisation_jrc51665.pdf). Consultado: 11.03.14.



- TEUBAL, Morris (1997). A catalytic and evolutionary approach to horizontal technology policies. En: *Research Policy*. N° 25. Carolina del Norte: University of North Carolina. Pp. 1161-1188.
- TEUBAL, Morris (2002). Introduction to the special issue: What is the systems perspective to Innovation and Technology Policy and how can we apply it to developing and newly industrialized. En: *Journal of Evolutionary Economics*. N° 12. Jena: University of Jena. Pp. 233-257.
- TEUBAL, Morris, y AVNIMELECH, Gil (2008). Evolutionary Targeting. En: *Journal of Evolutionary Economics*. N° 18. Jena: University of Jena. Pp. 151-166.
- VILLAVICENCIO, Daniel. (2000). Las políticas industriales en transición (Pp. 45-78). En: CARRILLO, Jorge. *¿Aglomeraciones locales o clústeres globales? Evolución empresarial e institucional en el norte de Méjico*. Tijuana: Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, El Colegio de la Frontera Norte y Fundación Friedrich Ebert.
- WINTJES, René y HOLLANDERS, Hugo. Innovation pathways and policy challenges at the regional level: smart specialization. (2011). Disponible en internet: <http://www.merit.unu.edu/publications/wppdf/2011/wp2011-027.pdf>. Consultado: 09.03.14.
- ZABALLA, Rafael, TOSINA, Alejandro, y POLO, Juan. Sistema Regional de Innovación de Andalucía. (2012). Disponible en internet: [http://www.megin-degin.com/pluginfile.php/56/mod\\_page/content/3/Sistema%20Regional%20de%20Innovaci%C3%B3n%20de%20Andaluc%C3%ADa.pdf](http://www.megin-degin.com/pluginfile.php/56/mod_page/content/3/Sistema%20Regional%20de%20Innovaci%C3%B3n%20de%20Andaluc%C3%ADa.pdf). Consultado: 23.05.14.

Para citar  
este artículo:

**Manzano**, Francisco Javier; **Guadarrama**, Víctor Hugo, y **Villavicencio**, Daniel Hugo. (2018). La Política de CTI e Industrial de Guanajuato: un análisis desde la especialización inteligente. *Teuken Bidikay* Vol. 9 N° 12. Medellín: Politécnico Colombiano. Pp. 93-117



*Es posible que Tlachque, dios del trueno, las haya disparado desde el cielo con una enorme cerbatana para alejar las tormentas que castigaban la costa del Pacífico, o que representen la jerarquía de la sociedad diquí y sus ancestros, que ya habitaban el sur del país 5.000 años a.C., o que en ellas estén escritos los indescifrables caminos de la galaxia; nadie lo sabe. Las cerca de 500 esferas de granodiorita y caliza que hoy asombran al mundo por la perfección de su diseño, cálculo, dimensión y talla, fueron emplazadas en la región entre el 500 y el 1.500 d. C. pero nunca fueron reportadas por los invasores españoles a su rey –quizás porque no eran de oro– y sólo empezaron a conocerse cuando una multinacional estadounidense empezó a adecuar las tierras para el cultivo del banano. Con alturas de unos 10 cm. las más pequeñas y de 2,6 metros las más grandes, las esferas precolombinas empezaron a decorar casas lujosas, empresas privadas y edificios públicos, hasta que surgió la identidad nacional, la ciudadanía protestó y los estudiantes salieron a las calles para impedir su expolio. Hoy el Parque Nacional de las Esferas de Piedra, alberga, conserva y protege este legado del pasado, símbolo nacional de Costa Rica y Patrimonio Cultural de la Humanidad (2014), mientras los científicos siguen trabajando para explicarnos de dónde vino este milagro.*

**Héctor J. Sarmiento R.**  
Politécnico Colombiano.

