



**EL COLEGIO
DE SONORA**

**“Condiciones para Desarrollar una Economía Basada en el Conocimiento:
El Papel del Sector Público en Sonora”**

**Tesis que para obtener el grado de
Maestra en Ciencias Sociales
Con Especialidad en Globalización y Territorios
Presenta**

ADRIANA BERENICE MANJARREZ PEÑÚÑURI

DIRECTOR: DR. ÁLVARO BRACAMONTE SIERRA

Hermosillo, Sonora

Junio de 2010

Agradecimientos

Vivo en un país de carencias. Muchas, sin duda. En este sentido, reconozco que haber tenido una beca para cursar los estudios de maestría ha sido un privilegio que considero necesario retribuir a la sociedad, misma que al cumplir con el pago de impuestos permite que este tipo de beneficios sean posibles para algunos mexicanos. Gracias al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por hacer llegar tales recursos a personas que estamos deseosas de aprender.

Todo este proceso de estudios de posgrado no se ha tratado para mí de obtener un título, sino precisamente de aprender, comprender y actuar mejor, y de esta manera ser una mejor persona, con un pensamiento más social, crítico y humano. Los libros y las clases son un paso más que me encamina eso. Gracias, por ello a los maestros de El Colegio de Sonora (Colson), que al compartir sus conocimientos nos enriquecen. Especialmente agradezco a mi tutor / director de tesis, Doctor Álvaro Bracamonte Sierra, siempre paciente y dispuesto a guiar de la manera más amable y respetuosa; a mis lectores, los Doctores Óscar Contreras Montellano y Miguel Ángel Vázquez Ruiz, por haber contribuido a que esta investigación tomara un mejor rumbo desde el inicio.

Gracias a toda la comunidad Colson: autoridades, personal de apoyo y especialmente a los compañeros con lo que aún sigo compartiendo pensamientos, discusiones, tristezas y muchas alegrías. Gracias a mis amigos de ayer, hoy y de siempre, que entre calles, patios y cabinas de radio, acompañan con tanto cariño mi crecimiento. A mi familia gracias, sobre todo a mi madre, a mi abuela y hermana, por el amor y la tolerancia. Por último, gracias a todos los seres humanos que creen que otro mundo es posible, con amor, acción, luz, esperanza. A ellos me sumo. Hasta la Victoria siempre.

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN	4
<i>Hipótesis</i>	
<i>Objetivos</i>	
<i>Preguntas de investigación</i>	
Capítulo I.....	9
FUNDAMENTOS DE LA ECONOMÍA BASADA EN EL CONOCIMIENTO	
Introducción	
I.1 Antecedentes, Definiciones y Relevancia de la EBC.....	10
I.2 La Importancia del Conocimiento, el Aprendizaje y la Innovación en la EBC.....	16
I.3 Los actores de la EBC: El papel del Sector Público en la Triple Hélice.....	23
I.4 Antecedentes de proyectos destacados en la EBC.....	29
Capítulo II.....	35
EL PAPEL DEL SECTOR PÚBLICO EN LA EBC: UNA PERSPECTIVA CUANTITATIVA PARA MÉXICO Y LOS MUNICIPIOS DE SONORA	
Introducción	
II.1 Variables e indicadores propuestos por el Banco Mundial para medir una EBC: Régimen Económico, Gobernanza y Educación como indicadores clave del papel del Sector Público.....	38
II.2 México en la EBC: Régimen Económico, Gobernanza y Educación.....	42
II.3 Posición de las entidades federativas de México en la EBC: Régimen Económico, Gobernanza y Educación.....	48
II.4 Sonora en la EBC: Régimen Económico, Gobernanza y Educación.....	54
II.5 Índice de Economía Basada en el Conocimiento municipal de Sonora: Criterios de selección y adaptación de variables e indicadores.....	67
Capítulo III.....	81
EL PAPEL DEL SECTOR PÚBLICO EN LA EBC: UNA PERSPECTIVA CUALITATIVA	
Introducción	
III.1 Políticas y leyes en ciencia y tecnología.....	84
III.2 EBC y Educación.....	99
III.3 Vinculación en la Triple Hélice.....	103
III.4 Incentivos a la investigación.....	107
CONCLUSIONES	116
BIBLIOGRAFÍA	123

Introducción

La idea de que entre más produzcan bienes y servicios, los países tendrán mayor desarrollo económico ha prevalecido durante décadas. En este sentido, la mano de obra barata y en general los bajos costos de producción conforman el núcleo duro de las estrategias diseñadas por muchos países para ser competitivos, y por tanto atraer inversiones, generar empleos, lograr derrama de capital y con ello crecimiento económico. Sin embargo, a la postre los resultados no han sido los esperados y tanto el crecimiento, como el desarrollo económico, distan mucho de ser satisfactorios. Así, desde finales del siglo pasado, una ola de cambios económicos, tecnológicos, políticos y sociales, dieron paso a nuevas teorías en torno a las políticas que deben seguir las naciones que aspiren al desarrollo, y que además anhelan tener un papel protagónico en la era de la globalización.

En este contexto, cada vez cobra mayor fuerza el término de Economía Basada en el Conocimiento (EBC, en adelante), como una etapa en la que la información, la tecnología, el aprendizaje y la colaboración tendrán un destacable rol en el desempeño económico (Robles, et al. 2005).

En el estado de Sonora, por primera vez una administración gubernamental (2003-2009) planteó en diversos discursos e informes la importancia de que la entidad se insertara en la Economía del Conocimiento, apostándole a sectores de alta tecnología y a empleos de alta productividad, en clusters ligados a sectores emergentes, con el fin de que la población tenga más y mejores oportunidades de crecimiento. No obstante, aunque en general Sonora se ubica por arriba del promedio nacional en los índices de medición de Economía del Conocimiento, y presenta una mejor posición respecto al

total de las entidades federativas, su calificación es reprobatoria, al igual que la del resto de los estados.

Sonora se encuentra en una etapa temprana respecto a la EBC; de hecho se considera que apenas está sembrada la inquietud por acercarse al tema, por conocerlo, entender su importancia, su magnitud y saber qué se debe hacer y de qué manera avanzar en ese proyecto. La conformación de ésta implica la participación de al menos tres actores: gobierno, Instituciones de Educación Superior (IES) y empresarios. La presente investigación se centrará en el primero, y el papel que debe desempeñar para que Sonora logre formar parte de la Nueva Economía¹. Se acepta que desarrollar una economía del conocimiento no es sólo tarea del gobierno, sin embargo éste tiene un papel fundamental al propiciar un entorno favorable y dar los primeros impulsos para que la ciencia y la tecnología, alcancen todo su potencial.

A nivel mundial, se registra un creciente interés por desarrollar una EBC. A pesar de no haber consenso sobre la definición de este concepto y acerca de los aspectos que el mismo debe incluir, se coincide en que se trata de una estrategia que puede abrir las puertas al crecimiento económico. Por otro lado, si se impulsa en un marco en el cual el desarrollo económico y social sea el principal motivo de las políticas públicas, entonces una EBC eventualmente puede contribuir a mejorar sustancialmente el bienestar de las poblaciones.

No obstante, para que esto sea posible, se necesita del compromiso de los gobiernos locales, mediante la creación y aplicación efectiva de políticas que coadyuven en el desarrollo científico, tecnológico y humano. Para lograr esto, primero es necesario determinar cuáles son las condiciones necesarias que exige la economía del conocimiento a fin de promoverlas, propiciarlas y/o fortalecerlas.

¹ Para efectos de esta investigación el concepto Nueva Economía será utilizado como sinónimo de Economía Basada en el Conocimiento.

Particularmente en el caso de de Sonora se analizan las condiciones que guardan sus 72 municipios para desarrollar una EBC enfatizando los aspectos donde la participación del sector público es clave. Aunque el gobierno de Sonora, y algunas instituciones de educación superior han manifestado interés por el tema, e incluso han llevado a cabo algunos avances, es posible sostener que los esfuerzos aún son insuficientes; la construcción de una EBC requiere una agenda de largo plazo, que exige acuerdos, incluso políticos, para que el conocimiento sea una herramienta medular del crecimiento y el desarrollo económico y social.

Objetivos

El objetivo general de este estudio consiste en identificar y analizar las condiciones en las que se encuentra Sonora, para desarrollar una Economía Basada en el Conocimiento. Para ello, se realiza una recopilación y análisis de información estadística proveniente de diversas instituciones, tanto federales, estatales como municipales. Derivado de este análisis, se desprenden los siguientes objetivos particulares:

1. Conocer los esfuerzos que se están realizando en el sector público de Sonora para desarrollar e impulsar una EBC.
2. Identificar las fortalezas y debilidades que guarda Sonora para poder desarrollar una EBC.

Preguntas de investigación

De los objetivos anteriores se deriva una pregunta general que dirigirá el desarrollo de este trabajo: ¿En qué condiciones se encuentra Sonora para desarrollar una EBC? Las preguntas específicas son:

- a) ¿Qué condiciones son necesarias para desarrollar una EBC?

- b) ¿Cuál es la situación comparativa de Sonora ante otras entidades en lo relacionado a investigación, desarrollo, ciencia e innovación?
- c) ¿Qué ha hecho particularmente el sector público para insertar a la entidad a la EBC?, y
- d) ¿En qué consiste una EBC?

Hipótesis de investigación

Las hipótesis de partida que guiarán la investigación se integran de la manera siguiente:

A) Las condiciones de Sonora para desarrollar una EBC (que incluya avances en el rubro de investigación, ciencia y tecnología), aún son incipientes, debido, entre otras cosas, a que el sector público no ha generado o favorecido acciones firmes y sostenidas, para hacerla posible.

B) El sector público de Sonora no cuenta con políticas factibles y comprometidas que propicien un mayor avance en el rubro de investigación, ciencia y tecnología.

Contenido

Este documento está integrado por tres capítulos. El primero se enfoca en el campo de conceptos teóricos que dan sustento a la EBC, cuáles son sus características, sus actores y algunos antecedentes de proyectos destacados que hay en el mundo en esta materia. En el segundo, desde una perspectiva cuantitativa, se analiza el papel que tiene el sector público de Sonora en el desarrollo de una EBC, y se presentan los resultados del Índice Municipal de Economía del Conocimiento especialmente los indicadores que se

relacionan con el sector público, esto es Desempeño Económico, Gobernanza y Educación².

En el último capítulo se discute, desde una perspectiva cualitativa, el papel del sector público en el desarrollo e impulso de una EBC en la entidad. En este caso se obtuvo valiosa información a través de investigación participante dado que se tuvo una experiencia práctica al hacer una estancia de investigación en las oficinas responsables de la política científica del estado de Sonora.



² Como se veremos posteriormente estos elementos son parte central del índice de Economía Basada en el Conocimiento mismo que se construye tomando en cuenta siete componentes que a su vez se organizan en cuatro pilares. Tres de los siete componentes son los mencionados arriba.

CAPÍTULO I

**FUNDAMENTOS DE LA ECONOMÍA BASADA EN
EL CONOCIMIENTO**

EL COLEGIO

DE SONORA

B I B L I O T E C A

GERARDO CORNEJO MURRIETA

Introducción

Aunque el concepto de “conocimiento” en la economía no es nuevo, en los últimos años ha cobrado relevancia debido al desarrollo y al papel cada vez más protagónico de la tecnología en el mundo, liderada por la expansión del Internet. Citando a Castells (2001), Bueno (2008) señala que a principios de los noventas empezó esta era, en la que las sociedades “comenzaron a vivir la era de la información y se acuñó la expresión *sociedad de la información* como forma de entender los cambios sociales y económicos que conforman la sociedad digital o la sociedad red”. *Sociedad del conocimiento* o *sociedades basadas en el conocimiento* son otros nombres que se han usado para referirse a una nueva época en la que el conocimiento crece con rapidez.

Casas y Dettmer (2008) señalan que la explosión de conocimiento que ha estado presente en los últimos años es fruto de los desarrollos socioeconómicos y los avances tecnológicos. Citando a Sther (en Tilak, 2002), indican que, por eso, una de las características que marcará a la sociedad del siglo XXI será no sólo el ritmo al cual se produzca nuevo conocimiento, sino también la velocidad a la cual se volverá obsoleto. Y en este contexto, las formas de producción y de intercambio de bienes y servicios se han visto, y se siguen viendo modificadas por las nuevas tecnologías, dando lugar a lo que hoy muchos llaman la “Nueva Economía” o la “Economía Basada en el Conocimiento” (EBC).

I.1 Antecedentes, Definiciones y Relevancia de la EBC

Por décadas, prevaleció la idea global de que entre mayor sea la cantidad de bienes y servicios que produzca un país, obtendrá mayores oportunidades de desarrollo económico. En base a esta premisa, en la cual eran preponderantes factores como tierra,

trabajo y capital, las naciones se valieron de la mano de obra barata y los bajos costos para la producción masiva, como las estrategias básicas para competir, atraer inversiones, generar empleos y lograr derrama de capital.

En 1956, el economista estadounidense Robert Solow había determinado que en el modelo basado en una función de producción continua, con factores como capital y trabajo, y rendimientos constantes a escala, las economías establecen una trayectoria de crecimiento hasta llegar a un estado estacionario, determinado por una relación capital-trabajo de equilibrio, donde ya no se dará crecimiento a largo plazo a no ser por la presencia de factores exógenos, como el progreso técnico (Mosconi, et al. 2001)³. Sin embargo, ha sido sobre todo en las postrimerías del siglo XX, cuando una ola de cambios económicos, tecnológicos, políticos y sociales dieron paso al surgimiento de nuevas ideas y teorías sobre las estrategias que deben seguir las naciones que aspiren al desarrollo, y que además anhelan tener un papel protagónico en esta era de globalización.

La revolución de la microelectrónica ha provocado en los últimos años un cambio de paradigma, especialmente con la posibilidad de almacenar grandes cantidades de información en pequeños dispositivos. La expansión de la red mundial de Internet propició el surgimiento y desarrollo de una industria de tecnologías de información (TI), preocupada por la innovación constante. Ante el “boom” de las empresas relacionadas con el Internet, éstas empezaron a cotizar en la bolsa especializada NASDAQ: el mercado de valores más grande de Estados Unidos. De hecho, en junio de 2000 se negociaron en él 33,380 millones de acciones, con un valor de \$1,612 millones de dólares, en comparación con un volumen de 21,170 millones de acciones negociadas en la *New York Stock Exchange* (NYSE, mercado de valores de

³ En realidad sí hay crecimiento, pero es en la misma magnitud que el registrado en materia demográfica.

Nueva York), con un valor monetario de casi \$919 millones de dólares (Pepall y Richards, 2006). El dinamismo mostrado por los sectores tecnológicos dio un nuevo impulso a la economía de Estados Unidos, que albergaba ya a muchas de las empresas que han sido claves en este sector que da forma a lo que hoy se llama Nueva Economía o EBC.^{4 5}

Pero dicha industria no sólo ha dado frutos en Estados Unidos, y prueba de ello es que en el año 2000, más de una tercera parte del valor agregado bruto que se generó en los países miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), correspondió a actividades en las que el uso y aplicación del conocimiento representó el insumo principal en el proceso de producción (Ídem, 2005).

La EBC se trata de una etapa en la que ya no importa tanto la mano de obra, con su visión del hombre como una simple extensión de las máquinas de producción, sino lo que hoy muchos llaman la “mente de obra”, en el sentido de que el conocimiento puede convertirse en la principal materia prima de una economía para lograr mayor crecimiento, así como un mayor bienestar social. En esta etapa, pues, la información, la tecnología, el aprendizaje y la colaboración tienen un destacable rol en el desempeño económico (Ibíd.).

En 1962, Machlup publicó un estudio en el que medía la producción y distribución del conocimiento en Estados Unidos, mismo en el que daba cuenta de que en 1958, las industrias del conocimiento (llamadas así por él mismo) generaban casi el 29 por ciento del Producto Interno Bruto de ese país, por un monto de 136.4 millones de dólares; y para 1959, casi el 32 por ciento de la fuerza de trabajo de la Unión Americana se relacionaba con actividades de producción, transmisión y almacenamiento de

⁴ Podemos listar a empresas como Apple, Cisco Systems, Dell, Google, HP, IBM, Intel, Lucent Technologies, Microsoft, Oracle, Sun Microsystems y Yahoo.

⁵ El economista Brian Arthur fue el primero en acuñar el término “Nueva Economía”. No obstante, se manejó públicamente por vez primera en 1996 en la Revista *Business Week*, en un informe de Michael J. Mandel denominado “El triunfo de la Nueva Economía”.

información.⁶ El autor hace una clasificación del conocimiento: práctico, intelectual, vulgar o de entretenimiento, espiritual e involuntario; mientras que Daniel Bell en *El advenimiento de la sociedad postindustrial* (1976) plantea que la sociedad postindustrial es del conocimiento, en virtud de que la innovación deriva de la investigación y el desarrollo.

Ya en los noventa empezaron a circular diversas publicaciones académicas, gubernamentales y de negocios que comenzaron a acuñar el término de “Economía del Conocimiento”, reconociendo que las actividades económicas estaban siendo transformadas por los avances en las tecnologías de información y comunicación. Pero fueron el Banco Mundial y la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) quienes principalmente dieron un fuerte impulso a este concepto (Ibíd.).

De acuerdo con la definición conjunta de las fundaciones Friedrich Naumann y Este País en su estudio “México ante el reto de la Economía del Conocimiento”, la Economía del Conocimiento se basa en la información y sus derivados; aporta valor a los bienes a partir del conocimiento avanzado e innovación tecnológica, pero sobre todo, es un modelo de coordinación de una fuerza laboral que aspira no sólo a educarse por más tiempo, sino a cambiar drásticamente la calidad de vida.

Robles, Molina y Fuentes reconocen que aunque no existe un acuerdo unánime sobre la definición precisa del término, hay elementos comunes a todos los intentos por conceptualizar el fenómeno; pero la mayoría de las definiciones coinciden con la del Banco Mundial, en el sentido de que en la Nueva Economía el conocimiento es creado, adquirido, transmitido y utilizado con mayor efectividad por los individuos, organizaciones y comunidades para promover el desarrollo económico y social. A su

⁶ Para 1967, éste último porcentaje ascendía a 53%, según Machlup (1962).

vez, la OCDE define las economías del conocimiento como aquellas que se basan directamente en la producción, distribución, y uso del conocimiento y la información, y que se apoyan en los avances de la ciencia y de las tecnologías de la comunicación y la información.

Para la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (UNECE, por sus siglas en inglés), la importancia del tema radica en que el conocimiento se ha vuelto el motor del desarrollo social, económico y cultural del mundo actual, por lo que las actividades económicas de conocimiento intensivo son ahora un factor de producción de importancia estratégica en los países líderes (2002). Además, señala que se ha convertido en el principal indicador del nivel de desarrollo y disposición de cada país para un profundo crecimiento económico y cultural en el siglo XXI.

La importancia del conocimiento no es nueva en la literatura especializada. Este es el caso de Schumpeter, quien en 1934 planteó en sus trabajos sobre la innovación la importancia del conocimiento para el desarrollo. Arrow (1962), Uzawa (1965), Becker (1964) y Schultz (1993) también abordaron el tema de diversas maneras (Ídem, 2005). No obstante, lo novedoso es la velocidad con la que hoy se difunde y la relevancia que adquiere en el desarrollo económico, pues impulsar la Economía del Conocimiento podría traducirse en las regiones en mejores y mayores oportunidades de desarrollo, en la medida en la que apuesten al desarrollo tecnológico, a incrementar los niveles educativos de su población, a incorporar sus industrias tradicionales a la nueva configuración económica, y a generar un mayor grado de confianza, certidumbre y vinculación entre empresas, gobierno, universidades y la población en general (Ídem, 2005).

El conocimiento y la innovación no son nuevos ingredientes del crecimiento económico, pero ahora, en un contexto de rápida aceleración en el desarrollo del

conocimiento, una revolución en sus instrumentos y una necesaria redefinición de algunos de sus componentes, los elementos conductores del desarrollo del conocimiento están cambiando de un modo inevitable, por lo que el proceso de inventar, desarrollar y acercar a los usuarios un producto microelectrónico del siglo XXI es muy diferente al proceso equivalente que supuso, por ejemplo, la aparición de la bombilla en el siglo XIX (OCDE, 2004).

Hoy se fabrican de manera creciente bienes en cuyo proceso de producción intervienen tecnologías más avanzadas y que exigen de innovación constante, además de habilidades técnicas más desarrolladas e incluso especializadas. “Innovación y capital humano especializado en estas economías es lo que le permite a las empresas adaptarse y mantenerse competitivas en un mercado global que está en constante evolución” (Ídem, 2005).

En la Nueva Economía, entre más se usa y extiende el conocimiento, más se enriquece y crece al ser compartido y al someterse a un proceso de aprendizaje y de escrutinio. A diferencia de factores como trabajo y capital, no se pierde o desgasta, de ahí que la Economía del Conocimiento no se base en un principio de la escasez, característico de la teoría económica tradicional, sino en una idea de abundancia.

La inversión en investigación y desarrollo, la difusión de la tecnología, el aprendizaje, pero sobre todo el papel fundamental que juegan las ideas y el conocimiento en la producción, son factores propios de la nueva teoría del crecimiento, y se conocen también como modelos de crecimiento endógeno (Ibíd.).

Ruiz Durán (2008) describe con palabras claras y precisas la esencia de esta nueva etapa basada en el saber:

“La mayor rapidez en la creación y la difusión de nuevo conocimiento ha llevado a una acelerada propagación de técnicas de producción modernas y eficientes, y también a una mayor probabilidad de avanzar a pasos acelerados y, por tanto, a

una economía mundial más competitiva. Asimismo, ha cambiado el fundamento de la competencia, que se basaba sólo en los costos y que ahora ha evolucionado, de modo que la velocidad y la innovación son también esenciales”.

Para puntualizar diferencias, es oportuno tomar en cuenta que “Economía del Conocimiento”, “Sociedad del Conocimiento”, “Sociedad de la Información” y “Economía del Aprendizaje”, son algunos nombres con los que la literatura especializada se refiere a la Nueva Economía. Aunque no existen grandes diferencias entre unos y otros enfoques, vale aclarar que algunos no reflejan de manera fiel la esencia de esta nueva etapa. Podemos decir, por lo pronto, que éste es el caso del enfoque de “Sociedad de la Información”, que deja en segundo término al conocimiento, siendo que éste es el que hace la diferencia hoy en día entre individuos, organizaciones y economías. Además, hay otros enfoques que dejan en segundo plano el aspecto económico, tal como si éste pudiera ser separado de la vida social, porque en términos ideales, una EBC debe procurar el desarrollo económico no sólo a nivel macro, sino micro de la población, y que dicho desarrollo no sólo debe darse a nivel de capital financiero, sino de capital humano y social.

I.2 La Importancia del Conocimiento, el Aprendizaje y la Innovación en la EBC

Como ya se ha mencionado, la Nueva Economía se caracteriza por el lugar que le da al uso, creación, transformación y difusión del conocimiento, como la materia prima central en el proceso de producción, y la ventaja competitiva más importante con la que deben contar los países que aspiren a tener un mayor desarrollo económico.

Pero dado que también la información juega un papel protagónico en esta etapa, cabe hacer una distinción entre éste término y el de conocimiento. Poseer conocimientos

es ser capaz de realizar actividades intelectuales y manuales, mientras que la información es un conjunto de datos, estructurados y formateados pero inertes e inactivos hasta que no sean utilizados por los que tienen las capacidades necesarias para interpretarlos y manipularlos (David y Foray, 2002), es decir, que la información es transformada en conocimiento por el hombre.

Además, mientras que el costo de reproducir la información tiende a cero, por ejemplo a través del uso de Internet o de una fotocopidora, la reproducción del conocimiento cuesta mucho más, puesto que es difícil de explicitar (Ibíd.). De este modo, es complejo transferir sin una interacción directa cara a cara, al tratarse esencialmente de una actividad interpersonal, aunque los contactos cara a cara son una condición necesaria más no suficiente para la transferencia de conocimiento (Bianco et al. 2002, 8).

Hay dos tipos de conocimiento: el tácito y el codificado o explícito. El primero se genera con la experiencia y se transmite mediante mecanismos personales, pero es difícil de comunicarlo de manera simple, pues está tan profundamente enraizado en el cuerpo humano y en la mente que es difícil de codificarlo; por esta razón, se adquiere mediante la observación, imitación y práctica (Ernst y Kim, 2001). En cambio, el conocimiento codificado o explícito es un conocimiento que puede almacenarse en instrucciones y manuales. En este sentido, la codificación desempeña una función central en la economía del conocimiento, al favorecer los medios de memorización, comunicación y aprendizaje. Constituye además un principio eficaz de creación de nuevos objetos de conocimiento. Toda esta codificación es ampliamente apoyada en la actualidad por los avances tecnológicos, que han hecho más fácil escanear, capturar, almacenar y acceder a nuevas formas de conocimiento explícito (Lesser, 2000).

Además del hecho de centrarse en el conocimiento, como factor clave en la producción y en la competitividad, la Nueva Economía se caracteriza por ser global y tener una organización en red. En este sentido, las cada vez más cambiantes condiciones del mercado han obligado a las grandes empresas a pasar de “multinacionales” a “globales”. De acuerdo con Dutrénit (2006), esto implica una visión del mundo como un todo, así como la creación de operaciones regionales encaminadas a maximizar eficiencias por regiones, dándose así los primeros pasos hacia una globalización real y cultural.

Ernst y Kim señalan que las compañías globales buscan mayor flexibilidad en sus operaciones, disminuir los tiempos de entrega, adquirir capacidades especializadas externas y entrar a nuevos y desconocidos mercados. En esta búsqueda por maximizar eficiencias, las empresas se establecen en diversos países, con la consecuente dispersión de su proveeduría, de su conocimiento y de bases de clientes, dando lugar a las llamadas Redes Globales de Producción, las cuales han actuado como un catalizador para la difusión internacional del conocimiento, brindando nuevas oportunidades para la formación de capacidades locales en regiones de bajo costo, ubicadas fuera del núcleo industrial de Norteamérica, Europa Occidental y Japón.

Las compañías líderes necesitan transferir conocimientos técnicos y de gestión a los proveedores locales, con el fin de actualizar sus habilidades y que éstos puedan cumplir con las especificaciones técnicas, de calidad y precio que la empresa les exige. Una vez que el proveedor mejora, se crea un incentivo para que la compañía líder le transfiera conocimientos más sofisticados, incluidos los de ingeniería, desarrollo de productos y procesos. Pero los proveedores locales sólo pueden absorber con eficacia los conocimientos difundidos por la red global si han desarrollado sus propias capacidades. En este sentido, la internalización del conocimiento y la construcción de

capacidades requieren de aprendizaje individual y organizacional, de ahí que muchos llamen a esta nueva etapa como “economía del aprendizaje”.

Ante la gran cantidad de información que actualmente está disponible y accesible, el trabajador de una EBC debe tener la capacidad de seleccionar aquella que es relevante para el proceso productivo y desechar la que es innecesaria; debe ser capaz de interpretar y decodificar dicha información, y debe tener destreza para adquirir nuevas habilidades durante su desempeño laboral, lo que se traduce en un proceso de aprendizaje que no sólo ocurre a nivel individual, sino que se extiende a la empresa misma y a todo el sistema económico (Ídem, 2005).

La OCDE (2001) establece cuatro categorías de aprendizaje que derivan en la difusión y creación del conocimiento; dos de ellas están enfocadas en los individuos, cuyo aprendizaje da como fruto el capital humano, y la otra mitad se centra en las organizaciones, cuyo aprendizaje resulta en capital social.⁷

EL COLEGIO

CATEGORÍAS DE APRENDIZAJE

	Diseminación del conocimiento existente	Creación de conocimiento
Aprendizaje individual (que resulta en capital humano)	A) Por ejemplo, la instrucción escolar, el entrenamiento vocacional o “aprender haciendo” en el lugar de trabajo	B) Por ejemplo, la investigación dentro de la universidad por un estudiante doctoral; “aprender haciendo” en el lugar de trabajo
Aprendizaje organizacional (que resulta en capital social)	C) Por ejemplo, la construcción de bases de datos; creación de rutinas y manuales; apropiación de licencias tecnológicas de otras empresas; reclutamiento de staff	D) Por ejemplo, La investigación y desarrollo en universidades por parte de grupos de investigación; investigación y

⁷ Coleman (1988) define el capital social por su función: no es una sola entidad, sino una variedad de entidades diferentes con dos elementos en común; consisten en algún aspecto de una estructura social, y facilitan ciertas acciones de los actores, ya sean personas u organizaciones, que están dentro de la estructura. Putnam sintetiza de la siguiente manera los planteamientos de su colega Coleman: “Al igual que otras formas de capital, el capital social es productivo y hace posible el logro de ciertos fines que serían inalcanzables en su ausencia...Por ejemplo, un grupo cuyos miembros manifiestan confiabilidad, y confían ampliamente unos en otros, estará en capacidad de lograr mucho más en comparación con un grupo donde no existe la confiabilidad ni la confianza...En una comunidad agrícola...donde un agricultor necesita que otro le embale el heno y donde los instrumentos agrícolas son en su mayoría prestados, el capital social le permite a cada agricultor realizar su trabajo con menos capital físico en forma de herramientas y equipos” (Millán y Gordon, 2004). El tema del capital social enfoca su atención hacia factores como la confianza, normas de reciprocidad, redes, formas de participación civil y reglas o instituciones tanto formales como informales (Ostrom, 2003). Se trata pues, de un elemento necesario para transferir mejores prácticas, es decir, conocimiento, además de ser útil en la edificación de relaciones positivas que pueden enriquecer no sólo al receptor de las nuevas prácticas, sino al remitente mismo.

	altamente calificado en las empresas	desarrollo en colaboración entre empresas e institutos de investigación
--	--------------------------------------	---

Fuente: OCDE, 2001.

Para Lundvall (2007), es importante tener un entendimiento básico de la combinación de aprendizaje organizacional e interorganizacional para lograr establecer el vínculo entre innovación y crecimiento económico, el cual es fortalecido mediante el desarrollo de sistemas nacionales o regionales de innovación.

La versión moderna del concepto de “Sistema Nacional de Innovación” (SNI) fue traída a la literatura por Chris Freeman en 1987, en un libro mediante el cual hablaba sobre la innovación en Japón, y cuyo análisis prestaba relevancia a aspectos como características intra e interorganizacionales de las firmas, gobernanza corporativa, sistema de educación y el rol de gobierno (Ibid.). Basándonos en los análisis de Lundvall, y en términos muy generales, podríamos definir el concepto de Sistema Nacional de Innovación como la interrelación e interacción entre aquellos elementos o actores que son necesarios para que en determinado país existan las condiciones encaminadas a lograr el bienestar económico mediante la presencia continua de Investigación y Desarrollo que den como fruto la innovación. Esto implica que un SNI esté diseñado para permitir la creación, uso y transferencia efectiva del conocimiento, que finalmente es el recurso más importante en una EBC.

Christensen y Lundvall (2004) señalan que en la nueva teoría de crecimiento, la producción del sector de Investigación y Desarrollo es vista como un programa para un nuevo proceso de producción que es más eficiente que el previo, e indican que una característica de la producción de conocimiento que resulta en innovación es el hecho de que el conocimiento, en términos de habilidades y competencias, es la aportación más importante. En este sentido, los autores refieren dos razones para considerar la innovación como un resultado interesante de la producción de conocimiento: 1)

representa algo nuevo y por lo tanto se añade al conocimiento existente, y 2) es conocimiento en demanda, ya que la innovación se define como una invención que ha sido introducida en el mercado y por lo tanto representa conocimiento que ha probado su relevancia para la economía de mercado.

Además de ver a la innovación como un resultado, en el presente estudio también consideramos la innovación como un proceso de aprendizaje, pues tanto del proceso, como del resultado, se genera conocimiento. En este sentido, vale la pena tomar en cuenta la propuesta de la Comisión Europea, en su “Libro Verde de la Innovación”, respecto a que el término “innovación” implica cierta ambigüedad, porque designa tanto un proceso, como su resultado. Según la definición que propone la OCDE en su “Manual de Frascati”, se trata de la transformación de una idea en un producto o un servicio comercializable, un procedimiento de fabricación o distribución operativo, nuevo o mejorado, o un nuevo método de proporcionar un servicio social. Lo que se designa así es el proceso. Por el contrario, cuando con el término “innovación” se designa el producto, el equipo o el servicio nuevo o mejorado que se impone en el mercado, el énfasis se sitúa en el resultado del proceso (Comisión Europea, 1995).⁸

Otra característica de las EBC que vale la pena enfatizar es la generación de nuevos conocimientos y la difusión de los mismos. En este sentido, una comunidad científica dispuesta a compartir el producto de sus estudios, hará que la

⁸ La Comisión Europea reconoce que esta ambigüedad puede crear confusión, porque cuando se habla de la difusión de la innovación se puede hacer referencia a la difusión del proceso, es decir, de los métodos y de las prácticas que permiten innovar, o a la difusión de los resultados, es decir a los nuevos productos. En el sentido de "proceso de innovación", la mención se limita a la forma en que la innovación se ha concebido y se produce, a las diferentes etapas que llevan a ello (creatividad, comercialización, investigación y desarrollo, concepción, producción y distribución) y a su articulación. No se trata de un proceso lineal, con un orden bien delimitado y un encadenamiento automático sino de un sistema de interacciones, de idas y venidas, entre las diferentes funciones y participantes cuya experiencia y conocimientos se refuerzan mutuamente y se acumulan. Por otro lado, al hablarse de la innovación como resultado, se hace referencia al producto, procedimiento o servicio nuevo. Se diferencia entonces entre innovación radical o de ruptura (con el lanzamiento, por ejemplo, de una nueva vacuna, del disco compacto) e innovación progresiva, la cual modifica, por medio de mejoras sucesivas, los productos, procedimientos y servicios (por ejemplo, la introducción de los microprocesadores de 32 bits sustituyendo a los de 16 bits en los equipos electrónicos o la de la bolsa inflable en los automóviles). (Ídem, 1995).

retroalimentación recibida dé pie a una perfección de los mismos. Por otro lado, los trabajadores más numerosos de una EBC no producen productos tangibles, sino que continuamente transforman los conocimientos e información en nuevos conocimientos e información para los que existe un mercado (Ídem, 2005).

Figura 2. Tradición vs. Conocimiento

	ECONOMÍA TRADICIONAL	ECONOMÍA DEL CONOCIMIENTO
Sustento	Se basa en factores productivos como tierra, trabajo (mano de obra masiva) y capital, incluyendo las inversiones en infraestructura y maquinaria	Se basa en elementos como la innovación, el avance tecnológico, la mano de obra altamente calificada e instruida, el aprendizaje y la colaboración, que dan como resultado el conocimiento
Tipo de valores que produce	Bienes tangibles, mediante la transformación de materias primas	Intangibles, como ideas, colaboración, aprendizaje y conocimiento

Pero ¿se requieren nuevas competencias para incorporarse a la Economía del Conocimiento? ¿De qué competencias se trata? ¿Se trata de nuevas competencias? En su texto “Una introducción a la economía y a la sociedad del saber”, David y Foray (2002) argumentan: “Más allá de las competencias específicas de la utilización y el dominio de las tecnologías de la información, de hecho se requieren algunas que no han variado: La aptitud para trabajar en equipo, la capacidad de comunicación, la aptitud para aprender”.

Estas tres últimas competencias son vitales para que puedan surgir las innovaciones, porque actualmente la economía del conocimiento exige que empresas, universidades y gobierno se liberen de egocentrismos y, en cambio, estén plenamente conscientes de que forman parte de una economía conectada, en la que si comparten y están dispuestos y preparados para recibir nuevos conocimientos, obtendrán mejores resultados.

I.3 Los actores de la EBC: El papel del sector público en la Triple Hélice

El despertar de la Nueva Economía a nivel global, exige un alto nivel de Investigación y Desarrollo, lo que a su vez demanda esfuerzos coordinados entre las empresas, gobiernos y comunidad académica-científica, mismos que requieren de una forma de capital social: de redes⁹. Esto, desde luego, entraña colaboración (o cooperación) y confianza, dos elementos esenciales para que existan las condiciones propicias para el uso, transformación y difusión del conocimiento, y por ende tengan lugar las innovaciones.

Sólo al tener lugar una verdadera colaboración, será posible dar forma al conocimiento. Sin embargo, hay autores que afirman que es el hecho de compartir lo que hace interesantes a las nuevas formas de coordinación interorganizacional, ya que una suposición común en la teoría siempre ha sido que las organizaciones se esfuerzan por mantener su autonomía a cualquier costo (Hage y Alter, 1997). Pero este supuesto está en proceso de cambio, lo cual es aún más relevante en la etapa actual de la sociedad del conocimiento, pues aunque éste último es un recurso por lo general celado por las organizaciones, ahora empieza a contemplarse desde una perspectiva diferente en la EBC, en el sentido de que hay disposición para compartirlo, actualizarlo y transformarlo en colaboración.

La relación empresas, gobiernos y comunidad académica-científica es parte actualmente de un modelo presente en el tema de la Nueva Economía, y proveniente de

⁹ Una de las principales aportaciones al tema ha provenido de James Coleman (1988), para quien el capital social no es una sola entidad, sino una variedad de entidades diferentes que tienen dos elementos en común; consisten en algún aspecto de una estructura social, y facilitan ciertas acciones de los actores, ya sean personas u organizaciones, que están dentro de la estructura. Robert Putnam sintetiza los planteamientos de Coleman: "Al igual que otras formas de capital, el capital social es productivo y hace posible el logro de ciertos fines que serían inalcanzables en su ausencia...Por ejemplo, un grupo cuyos miembros manifiestan confiabilidad, y confían ampliamente unos en otros, estará en capacidad de lograr mucho más en comparación con un grupo donde no existe la confiabilidad ni la confianza...En una comunidad agrícola...donde un agricultor necesita que otro le embale el heno y donde los instrumentos agrícolas son en su mayoría prestados, el capital social le permite a cada agricultor realizar su trabajo con menos capital físico en forma de herramientas y equipos" (Millán y Gordon, 2004).

los estudios de sistemas de innovación basados en gestión del conocimiento: el de “Triple Hélice”. Se refiere a la colaboración entre estos tres actores clave en quienes descansan las tareas necesarias para que existan las condiciones propicias para el surgimiento de las innovaciones, el desarrollo científico, tecnológico y organizacional, característicos de una Economía del Conocimiento.

Figura 3. Modelo de Triple Hélice. El término *spin-off* hace referencia a un proyecto que nace como extensión de otro, en este caso, como producto de la red. Cortesía: Universia.



González de la Fe (2009) señala que el desarrollo de la literatura procedente de la Triple Hélice forma parte de la evolución de los modelos y de las políticas sobre la ciencia, la tecnología y la industria, cuyo interés se fue desplazando desde la investigación y desarrollo en las décadas de la posguerra de mediados del siglo XX, hasta el actual énfasis en la innovación como motor generador de riqueza en el XXI.

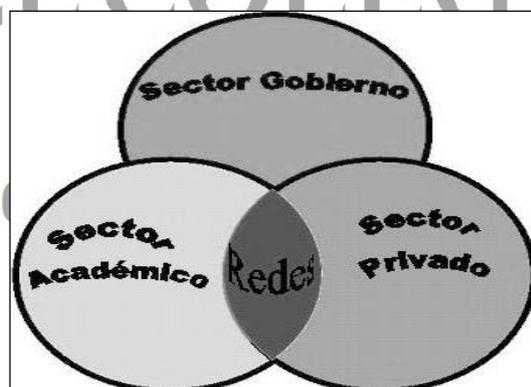
Añade que el conjunto de modelos de desarrollo económico basado en la innovación tiene como punto de partida la obra de Schumpeter (1954, 1942) y su concepción de la empresa como el *locus* de la innovación tecnológica, así como su uso del concepto de “destrucción creativa” para describir los cambios producidos por estas innovaciones. No obstante, han surgido nuevos modelos de innovación que hacen una crítica al llamado “modelo lineal de innovación” que separa investigación fundamental e investigación aplicada, así como hacen énfasis en el acercamiento y la colaboración entre la investigación académica y la industria. De este modo, se han propuesto diversos modelos de sistemas de innovación que han inspirado algunas políticas de innovación, y

de esta misma manera se ha dado paso al modelo llamado de Triple Hélice, impulsado por Etzkowitz y Leyersdorf, que tiene un enfoque sociológico para analizar la innovación y ha contribuido a orientar las políticas de innovación hacia el punto ideal de colaboración entre empresa, gobierno y academia. El modelo asume que la innovación surge de las interacciones mutuas entre estas partes: el potencial para el conocimiento innovador, los recursos económicos y las posibilidades de mercado, y las normas e incentivos de las políticas públicas de innovación (Ibíd.).

Se trata de un modelo de desarrollo basado en la colaboración entre el sector público, instituciones de educación superior e iniciativa privada, como socios estratégicos, responsables de diseñar y establecer una base de conocimiento para el desarrollo económico de las regiones. Esta relación tripartita resulta en la formación de redes¹⁰.



Figura 4. Redes como resultado de la Triple Hélice



De acuerdo con Harrison (1994), las redes proveen de tres categorías de beneficios: acceso, oportunidad y referencias. No obstante, a esta breve lista propuesta por el autor, valdría incluir de manera explícita al conocimiento que, a nivel organizacional, va más allá de una referencia –entendida ésta en un sentido superficial

¹⁰ Las redes, la confianza y normas de reciprocidad y las reglas o instituciones formales e informales, constituyen las tres formas amplias de capital social (Ostrom y Ahn, 2003).

de indicaciones- e incluye no sólo avances científicos y tecnológicos, sino además mejores prácticas, nuevos métodos de producción, de reclutamiento, control y de diversos procesos involucrados en las operaciones de una organización, susceptibles de ser compartidos y transferidos en una red.

Aunque la construcción de una Triple Hélice puede iniciar en el corto plazo, su consolidación se dará en un periodo más largo, una vez que el capital social de los miembros de la red se vea fortalecido y, por ende, tengan lugar la confianza y la reciprocidad. Por principio de cuentas, se reconoce que para que una economía funcione de manera efectiva, requiere de reglas claras, de mecanismos que obliguen a los actores y a las empresas a cumplir los contratos; necesita certidumbre y certeza en los intercambios y las transacciones, así como información suficiente para la toma de decisiones (Ídem, 2005). Los actores de la Nueva Economía se necesitan unos a otros, por lo que, enfatizando, la colaboración es un ingrediente esencial para que se logre impulsar la actividad económica hacia el conocimiento.

I.3 I El papel de los actores de la Triple Hélice. La relevancia del Sector Público

Ostrom y Ahn (2003) retoman el argumento de Fountain respecto a que debido al acelerado cambio tecnológico, las compañías tradicionales, burocráticamente organizadas con un alto nivel de integración vertical, ya no pueden competir en el mercado. Así, con esta tendencia cambiante, el capital social, en la forma de redes entre compañías, industria, universidades y órganos del gobierno, desempeña un papel vital en la innovación tecnológica, en el nivel industrial y en el desarrollo económico, en el nivel nacional.

Respecto al sector académico, las Instituciones de Educación Superior (IES) tienen un papel primordial en esta nueva etapa, pues en ellas surge el conocimiento, se

actualiza, crece y se vincula a los sectores productivos. Las IES son un elemento importante para que la innovación tenga lugar, así como para que sea posible contar con recursos humanos calificados, capaces de responder a los nuevos problemas que enfrentan actualmente las regiones.

La educación desempeña un rol clave en la sociedad del saber, porque en ese ambiente nace el conocimiento, crece y se vincula a los sectores productivos. Mediante las IES es posible tener innovación y contar con recursos humanos altamente calificados, capaces de crear conocimiento y usar de maneras nuevas el ya existente para dar respuesta a los nuevos problemas que enfrentan hoy en día las sociedades globalmente conectadas. En este sentido, los avances tecnológicos han hecho posible la educación a distancia, que hace que los alumnos tengan acceso a información de primera mano y, por ende, esto contribuye a cambiar mentalidades y a sembrar nuevas ideas.

Una población bien educada y poseedora de diferentes habilidades es esencial para la creación, adquisición, diseminación y utilización del conocimiento en la producción. Entre mayor sea el capital humano —entendido como los conocimientos y habilidades que cada persona posee y que puede aportar al proceso productivo— mayor será la productividad y por ende mayor será el crecimiento económico (Chen y Dahlman, 2004).

Por otra parte es importante recalcar que la empresa, actor clave en la Nueva Economía, debe tener más que nunca disposición a colaborar, no sólo con el sector académico y con el sector público, sino también con otras comunidades empresariales, pues al dispersar sus operaciones en diversas regiones, deben actuar como un catalizador para la difusión internacional del conocimiento, brindando nuevas

oportunidades para la formación de capacidades locales en las regiones de bajo costo donde suelen asentarse.

Aunque en *Networks and Economic Life*, Smith-Doerr y Walter Powell (2005) no se refieren específicamente al concepto de capital social, hablan de lo importante de las conexiones en las organizaciones, por ejemplo para buscar socios que complementen su tecnología y aprender de ellos sin depender de ellos. Además, reconocen que de esta manera, aunque las organizaciones corporativas compiten intensamente, a la par aprenden sobre cambios en los mercados y en las tecnologías, a través de comunicaciones informales, proyectos de colaboración y lazos comunes con asociaciones de investigación, universidades y otras redes corporativas. Mediante este capital social, entonces, las organizaciones tienen acceso a información y a recursos oportunos, así como a un más rápido desarrollo de productos y de innovaciones. Las redes organizacionales también contribuyen a incrementar la productividad en la manufactura, así como a facilitar la introducción de nuevos métodos de producción.

Para los investigadores, entonces, la interacción entre diferentes organizaciones puede dar como resultado interesantes combinaciones de información, conduciendo así a un mayor uso, difusión y transformación del conocimiento, y por ende, a más y mejores innovaciones, que al final de cuentas es lo que en esta Nueva Economía hará la diferencia entre unas y otras organizaciones, así como entre unos y otros países.

Pese a reconocer el papel crucial que desempeñan en la economía del conocimiento los empresarios y las IES, este estudio se enfocará específicamente en un tercer protagonista de la configuración de un ambiente apropiado para la innovación: el sector público. El gobierno es un actor cuyo rol es clave en la transición de las regiones hacia la EBC, al poder ser promotor y coadyuvar en la colaboración necesaria entre el

resto de los actores que, de un modo u otro, están involucrados en la innovación. Las fundaciones Este País y Friedrich Naumann (2007) lo señalan de la siguiente manera:

“En la economía basada en el conocimiento el gobierno tiene un papel fundamental que, ante las exigencias de los cambios en la manera de producir e intercambiar bienes y servicios, exige evaluar y de pensar los instrumentos de política pública a su alcance en materia económica (particularmente en el sector industrial), para aprovechar los beneficios potenciales del uso y aplicación del conocimiento. Esto supone, entre otros aspectos, contar con una política educativa dirigida a fortalecer las habilidades y aptitudes de la población para aprender y comprender el mundo en el que viven, y una política de ciencia y tecnología encaminada a promover las interacciones entre universidades, centros de investigación y empresas, en términos de sus capacidades de innovación”.

I.4 Antecedentes de proyectos destacados en la EBC

A nivel global, en los últimos años han surgido iniciativas impulsadas por los gobiernos que dan cada vez mayor énfasis en promover el desarrollo basado en el conocimiento en las ciudades, también llamadas metrópolis o zonas metropolitanas (ZM). Aunque hay una amplia variedad de iniciativas internacionales que promueven el paradigma del desarrollo metropolitano basado en el conocimiento, en Latinoamérica destacan las siguientes:

Figura 5. Proyectos destacados de Economía del Conocimiento en América Latina

Proyecto	Ciudad y/o país
<i>Ciudad del Conocimiento</i>	Sao Paulo, Brasil
<i>Manizales, Eje del Conocimiento</i>	Colombia
<i>Ciudad del Saber</i>	Panamá
<i>Proyecto Monterrey, Ciudad Internacional del Conocimiento</i>	Monterrey, México

En el caso de México, el “Proyecto Monterrey, Ciudad Internacional del Conocimiento” ha captado la atención de organismos internacionales y cuenta con la participación de la Triple Hélice, convencida de la necesidad de incorporar el conocimiento, el capital intelectual, la investigación y el desarrollo tecnológico como elementos clave para el desarrollo económico. Con este proyecto se considera que la competitividad de la ciudad debe estar basada en la capacidad de atraer, retener y desarrollar inversiones y talento humano para producir bienes y servicios de alto valor agregado que generen empleo bien remunerado y calidad de vida a sus habitantes. De esta manera, la estrategia es fortalecer las áreas estratégicas del conocimiento que actualmente están transformando los sectores productivos, como son las tecnologías de la información, mecatrónica, biotecnología, nanotecnología y ciencias de la salud (Almeida, coord. 2009).

Además, en la Ciudad de México el gobierno capitalino asegura que se realizan actualmente diversos esfuerzos para que antes del 2012 la capital mexicana esté insertada en una Economía del Conocimiento (Aguilar, 2 de agosto, 2008). En este sentido, el 2 de diciembre de 2009 el jefe del Gobierno del Distrito Federal, Marcelo Ebrard, presentó “Biometrópolis”, el primero de cuatro proyectos con los cuales se busca convertir la capital del país en ciudad del conocimiento. Con este plan se pretende promover la ciencia y la tecnología en materia de salud, especialmente en biotecnología y nanotecnología, mediante la vinculación e inversión de los sectores público, privado y académico. Implica el desarrollo de un campus que contará con la vinculación de universidades, centros de investigación, industria, incubadoras y capital de riesgo, para desarrollar áreas de investigación en cancerología, nutrición y diabetes, geriatría, cardiovascular e infectología.

La idea común de la cual parten estos proyectos, es que las metrópolis basadas en el conocimiento generan empleos de mayor calidad, logran un crecimiento del ingreso y bienestar de las personas, tienen economías sustentables, tienen vínculos estrechos entre universidades, empresas y centros de investigación, cuentan con una industria cultural desarrollada, tienen mecanismos que facilitan el acceso de las personas al conocimiento, buscan incorporar nuevas tecnologías en el diseño urbano y arquitectónico; utilizan y explotan su legado histórico, arquitectónico y natural como instrumento de desarrollo; promueven el acceso de todos los ciudadanos a las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones, y desarrollan capacidades para proteger el medio ambiente y la comunidad participa activamente en la toma de decisiones a favor del mismo (Fundación Este País, 2007).

A nivel mundial, existen diversos proyectos. Uno de ellos es la “Estrategia UE-2020”,¹¹ un plan de desarrollo de la Unión Europea, cuyos factores clave se centran en tres prioridades, una de ellas la de “Crear valor basando el crecimiento en el conocimiento”. En este sentido, se considera que en un mundo en el que la innovación, tanto en los productos como en los procesos, marca la diferencia, se reforzarán las oportunidades y la cohesión social, aprovechando el potencial que encierran la educación, la investigación y la economía digital.

¹¹ La Estrategia UE-2020 sucede a la Estrategia de Lisboa, un plan de desarrollo de la Unión Europea establecido en el año 2000, con el cual se perseguía el objetivo de que para el año 2010 la región tuviera la economía basada en el conocimiento más competitiva del mundo. Para ello se desarrollaron múltiples iniciativas a nivel nacional y a nivel comunitario para tratar de cumplir una serie de objetivos relacionados con la expansión de las economías por el lado de la oferta, mediante la mejora de las dotaciones de capital físico, tecnológico y humano (Mulas, 2007). Sin embargo, el 2010 llegó sin muchos cambios: en 2008 el gasto europeo en Investigación y Desarrollo en relación con su PIB fue del 1.9%, cifra prácticamente idéntica a la de 1.85% del año 2000. aunque se dice que algunos países como España sí avanzaron mucho, incentivados por los objetivos de Lisboa, pues dicho país pasó del 0.91% de gasto sobre PIB en 2000 al 1.35% en 2008, lo que supuso un incremento del 48%. (La Moncloa. 2010. La Presidencia Española de la UE impulsa la construcción del Plan Europeo de Investigación e Innovación. http://www.la-moncloa.es/ServiciosdePrensa/NotasPrensa/MCI/_2010/ntpr20100427_Europa.htm, 27 de abril de 2010)

Uno de los ejemplos más conocidos en el mundo sobre el crecimiento basado en la innovación lo encarna Finlandia, que durante años ha ocupado el primer puesto como la economía más competitiva del mundo, en la lista del Foro Económico Mundial. Es referente mundial, al haber pasado en poco tiempo de ser una economía periférica basada en sus recursos naturales, a una economía altamente competitiva, con un alto grado de conocimiento tecnológico. “Entre las joyas de la corona tecnológica de Finlandia están la empresa del Dr. Ormala, Nokia, líder mundial en tecnología de telefonía móvil y Linus Torvalds, inventor de Linux, el mayor proyecto colaborativo de tecnología de la información (TI) del mundo. Aunque el gran empuje hacia las áreas innovadoras comenzó a acelerarse en los años 90 las bases se remontan a los años 60” (Universidad Nacional Autónoma de México. 2008. Programa "Globalización, Conocimiento y Desarrollo desde la Perspectiva de México. Dossier sobre Finlandia).

De acuerdo con la OCDE, hay cuatro condiciones iniciales que las regiones mediante ese tipo de proyectos deben propiciar para tener un buen desempeño económico en la actualidad:

- 1) Inversión en conocimiento, reflejada en más investigación y desarrollo en la empresa, en más educación y capacitación, y en la creación de nuevos sistemas organizacionales.
- 2) Distribución del conocimiento, ya sea tácito o codificado, mediante mecanismos formales e informales de transmisión como las redes electrónicas que conectan grandes acervos de referencias, textos, imágenes y sonidos digitalizados, así como mediante el aprendizaje de habilidades mediante la práctica.
- 3) Configuración de sistemas de innovación, que consisten en los flujos y relaciones entre la industria, el gobierno y la academia en el desarrollo de la ciencia y la tecnología, y

- 4) El empleo de trabajadores altamente calificados en la creación de bienes de alto valor agregado.



EL COLEGIO
DE SONORA
B I B L I O T E C A
GERARDO CORNEJO MURRIETA

CAPÍTULO II

**EL PAPEL DEL SECTOR PÚBLICO EN LA EBC:
UNA PERSPECTIVA CUANTITATIVA PARA
MÉXICO Y LOS MUNICIPIOS DE SONORA**



**EL COLEGIO
DE SONORA
B I B L I O T E C A
GERARDO CORNEJO MURRIETA**

Introducción

Debido a los efectos positivos que, en la economía, puede generar la difusión del conocimiento, cada vez más países de todo el mundo han mostrado interés por el tema.¹² Instituciones internacionales y regionales, gobiernos locales y la comunidad académica se han preocupado por comprender el funcionamiento de los polos de desarrollo económico basado en el conocimiento. Dicho interés se ha reflejado en el desarrollo de diversas metodologías, las cuales miden el estado en el que se encuentran los países para insertarse en la llamada Nueva Economía, o Economía Basada en el Conocimiento, para así comparar sus fortalezas y debilidades.

Diversas instituciones han construido índices, conscientes de que una EBC abarca un conjunto de características, cuyo cumplimiento total o parcial se calcula efectuando un ejercicio de medición y comparación entre regiones. En este sentido, una de las más utilizadas es la “Metodología de Evaluación del Conocimiento” (*The Knowledge Assessment Methodology*, KAM), formulada por el Instituto del Banco Mundial, que como se verá más adelante descansa sobre cuatro pilares: incentivos

¹² Almanza y Dabat (2008) señalan que Finlandia es hoy referente mundial para enfrentar este reto, al haber pasado en poco tiempo de ser una economía periférica basada en sus recursos naturales, a una economía altamente competitiva, con un alto grado de conocimiento tecnológico. Dentro de esta política, una de las características centrales del país fue el pleno aprovechamiento de sus recursos naturales y la industrialización de los mismos (madera-pulpa-papel-celulosa), que posibilitó el pasaje a las industrias y servicios de alta tecnología. Indican que en esta tarea, el papel del estado ha sido crucial. Si bien el detonante fue un momento de crisis a principios de los 1990s, el éxito de su política se debe en gran medida a su visión de largo plazo, al impulsar dos procesos paralelos e interrelacionados, en donde la promoción de la Investigación y Desarrollo, la innovación y la difusión del conocimiento a través de los diversos sectores económicos, han estado crecientemente en el centro. Por un lado, el Gobierno se ha enfocado en unas cuantas áreas estratégicas, concentrándose en unos cuantos *clusters*. Por otro, su política tecnológica y de innovación ha sido explícitamente basada en un enfoque sistémico, en donde la innovación y la competitividad se visualizan como resultado de diversos factores además de la intensidad en Investigación y Desarrollo, incluyendo la capacidad organizacional e institucional y el desarrollo social. Almanza y Dabat señalan que la bonanza económica ha sido determinante en los últimos cuatro años en Finlandia, pues su PIB ha crecido a un 3.8% anual desde 1998, mientras que la inflación se mantiene controlada en el 1.7%. “Cuando se pregunta a los finlandeses por su *boom* económico, lo primero que suelen decir es Nokia. El mayor fabricante de teléfonos móviles del mundo representa un 3% del PIB finlandés y el 20% de las exportaciones”. En la Metodología de Evaluación del Conocimiento (KAM, por sus siglas en inglés) 2009 del Banco Mundial, Finlandia se colocó en el tercer lugar mundial.

económicos y régimen institucional, educación, innovación y tecnologías de la información y de la comunicación.

Existen otros organismos que han desarrollado sus propias metodologías, como la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT), que comprende tres ejes: el contexto demográfico y económico; los recursos financieros y humanos necesarios para generar ciencia y tecnología y el producto generado por los recursos financieros y humanos. A su vez, la consultora británica *Robert Huggins Associates*, especializada en investigaciones sobre competitividad, contempla en su Índice Mundial de Competitividad del Conocimiento (IMCC) 19 variables para evaluar la capacidad, aptitud y sustentabilidad del conocimiento en diversas regiones del mundo, y para analizar de qué forma ese conocimiento se transforma en valor económico y riqueza para los ciudadanos.

“Preparación para el mundo interconectado: una guía para los países en desarrollo”, es una herramienta de auto-evaluación entre países desarrollada por la Universidad de Harvard, a partir de varios indicadores agrupados en cinco áreas: acceso a la red, aprendizaje interconectado, sociedad interconectada, economía interconectada y políticas de la red. Mientras que el Índice de Adelanto Tecnológico, que forma parte del Programa para el Desarrollo (PNUD) de las Naciones Unidas, refleja los resultados de un país en cuanto a creación y difusión de tecnología, a partir de categorías como la creación de tecnología, difusión de innovaciones recientes, difusión de antiguas innovaciones y conocimientos especializados. A su vez, el Manual de Bogotá, desarrollado por la Organización de Estados Americanos, en colaboración con la RICYT, propone pautas para la normalización y construcción de los indicadores de innovación tecnológica. Esto, en respuesta a la necesidad de sistematizar criterios y procedimientos, para disponer de una metodología común en Latinoamérica, con el fin

de medir y analizar los procesos innovadores, de manera que se facilite la comparabilidad internacional de los indicadores que se construyan en la región.

En el caso de México, diversas instituciones han realizado mediciones importantes para evaluar la situación que guardan las 32 entidades federativas del País. Primero, mediante un esfuerzo conjunto, las fundaciones Friedrich Naumann y Este País han realizado un diagnóstico sobre la situación actual de la EBC en México y en todas sus entidades federativas, basándose en la metodología empleada por el Instituto del Banco Mundial. En segundo lugar, el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM) ha realizado su propia medición, basándose en cinco componentes vinculados con el desarrollo de una EBC: 1) un capital humano calificado y un uso intensivo del conocimiento en la producción; 2) cierto grado de atractividad internacional, un buen nivel de competitividad y una clara orientación hacia el exterior; 3) un marco institucional y un capital social que favorezcan la certidumbre y la confianza entre los agentes, y que disminuyan los costos de transacción de las actividades económicas; 4) uno o varios sistemas de innovación en conjunción con una buena capacidad emprendedora; 5) y una adecuada y expandida infraestructura de información, comunicación y tecnología (Robles, et al. 2005).

El Centro de Investigación y Docencia Económicas (CIDE) realizó por su parte el estudio “Competitividad de las ciudades mexicanas 2007: la nueva agenda de los municipios urbanos”. En éste se justifica la importancia de las ciudades, considerando que en ellas se crean las condiciones y el ambiente propicio para la competitividad; se logra o no la conexión de los ingredientes que hacen posible la competitividad; se pueden establecer acuerdos para formar redes de empresas que cooperen para integrar clusters; se pueden vincular centros de investigación e instituciones educativas para hacer posible la innovación y el desarrollo tecnológico; y se debe crear la infraestructura

de servicios diversos y la disponibilidad de capital humano, social y financiero, que hagan posible el dinamismo que requiere la nueva economía del conocimiento.

En un sentido similar al del CIDE, la firma consultora Aregional realiza periódicamente su Índice de Competitividad Sistémica de las Entidades Federativas (ICSar), el cual considera que las inversiones captadas por una región deben traducirse en mayores niveles de empleo, ingresos y, por tanto, bienestar, y que para esto se requiere que el marco de actuación de la empresa se dé dentro de un grupo empresarial organizado en redes de colaboración en donde se intercambien insumos, tanto en sentido físico y tradicional, como aquellos intangibles (información, tecnología, habilidades y conocimientos), elementos fundamentales que permiten generar importantes ahorros en costos dentro del proceso productivo del agregado territorial o, lo que es lo mismo, economías de aglomeración o de red.

II.1 Variables e Indicadores propuestos por el Banco Mundial para medir una EBC: Régimen Económico, Gobernanza y Educación como indicadores clave del papel del Sector Público.

En su página de Internet, el Banco Mundial señala que en 1996 adoptó la nueva visión “de convertirse en un Banco de conocimientos que impulse la revolución del saber en los países en desarrollo y actúe como un elemento catalizador a nivel mundial a fin de crear, difundir y aplicar los conocimientos más avanzados que se requieren para reducir la pobreza y lograr el desarrollo económico”.

Por ello, señala que para hacer realidad esa visión del conocimiento al alcance de todos, el grupo busca reajustar sus actividades de desarrollo y forjar nuevas alianzas a nivel mundial para ayudar a afrontar las apremiantes exigencias en materia de análisis, reformas normativas, inversiones y fortalecimiento de la capacidad que plantea la revolución del saber.

“Nuestra estrategia está en constante evolución como resultado de las enseñanzas recogidas de programas experimentales, del continuo cambio de las fronteras de la economía del conocimiento, y del creciente anhelo que expresan los países en desarrollo de orientar esa transformación”, expresa.

Como se mencionó arriba una manera de impulsar el conocimiento en las naciones, ha sido mediante el desarrollo de su “Metodología de Evaluación del Conocimiento” (*The Knowledge Assessment Methodology, KAM*), que es una herramienta interactiva creada por el programa “Conocimiento para el Desarrollo”¹³ del mismo instituto, que busca ayudar a los países a identificar los retos y oportunidades que deben enfrentar en su transición hacia una EBC. El KAM sugiere cuatro pilares sobre los que eventualmente debe descansar una EBC:

1. Un régimen económico e institucional que provea incentivos para el uso eficiente del conocimiento, ya sea previo o nuevo.
2. Una población educada y capacitada para crear, compartir y utilizar el conocimiento de manera efectiva.
3. Una infraestructura dinámica de la información que facilite la comunicación, difusión y procesamiento de la información.

¹³ “El programa Conocimiento para el Desarrollo ayuda a los países a fortalecer su capacidad para obtener acceso al saber y a las innovaciones, y utilizarlos para hacerse más competitivos, e incrementar así su bienestar económico y social. El programa presta servicios consistentes en evaluaciones específicas de países o foros plurinacionales de políticas, y ayuda a los países a comparar su situación con la de otros en cuanto a capacidad de competir en la economía mundial basada en los conocimientos. Ofrece recomendaciones sobre reformas de políticas, acompañadas por asesoría complementaria sobre lo que debe hacer el país para dotarse de capacidad apropiada para obtener resultados basados en esas políticas. El programa entraña la posibilidad de ayudar a todos los países a realizar la transición a una economía del conocimiento: no sólo a los países de ingreso mediano a alto, sino también a los de ingreso bajo. Los problemas y cuestiones de políticas esenciales difieren de un país a otro en función de las necesidades y capacidades de cada uno. Los principales destinatarios del programa son los responsables de políticas, altas autoridades públicas, ejecutivos del sector privado, líderes de la sociedad civil, académicos y representantes de los medios de difusión que toman parte en la elaboración y ejecución de estrategias nacionales amplias de utilización eficaz de los conocimientos en sus países. (Banco Mundial, 2010).

4. Un sistema de innovación eficiente que incluya centros de investigación, universidades, consultorías y otras organizaciones capaces de utilizar el conocimiento global, asimilarlo y adaptarlo a las necesidades locales, y al mismo tiempo, generar nueva tecnología. (Robles, et al. 2005)

En la medición KAM 2009, estos pilares contemplan 109 variables estructurales y cualitativas con las que se estima el Índice de la Economía del Conocimiento (*Knowledge Economy Index, KEI*), el cual a su vez sirve para construir un ranking mundial y comparar la posición de 146 países (Banco Mundial, 2010).

La mayoría de los índices existentes sobre Economía del Conocimiento se basan en la metodología del Banco Mundial, misma que, para fines prácticos, se divide en ocho componentes: Régimen económico, Gobernanza, Educación, Desempeño general de la Economía, Sistema de innovación, Trabajo, Género, así como Tecnologías de la Información y de Comunicación. No obstante esta investigación se centra en el análisis los tres primeros indicadores, cuyas variables son las siguientes en la metodología del Banco Mundial:

Figura 6. Componentes y variables del KAM del Banco Mundial, 2009.

RÉGIMEN ECONÓMICO
Formación Bruta de Capital como % del PIB (promedio), 2003-2007
Comercio como % del PIB, 2007
Barreras tarifarias y no tarifarias al comercio, 2009
Protección a la Propiedad Intelectual, 2008
Bienestar bancario, 2008
Exportaciones de bienes y servicios como % del PIB, 2007
Tasas de interés (tasa de préstamos menos la tasa de depósitos), 2007
Intensidad de Competencia Local, 2008
Crédito Doméstico al Sector Privado (% del PIB), 2007
Costo para Registrar un Negocio (% del ingreso nacional per cápita), 2009
Días requeridos para iniciar un negocio, 2009
Costo para hacer cumplir un contrato (% de la deuda), 2009
GOBERNANZA
Calidad regulatoria, 2007
Ejecución de leyes, 2007
Efectividad del Gobierno, 2007
Voz y voto, 2007
Estabilidad política, 2007
Control de la corrupción, 2007

Libertad de prensa, 2008
EDUCACIÓN
Tasa de alfabetización en adultos (% de edad de 15 o mayores), 2007
Años promedio de escolaridad, 2000
Tasa de inscripción en educación secundaria (% del total), 2007
Tasa de inscripción en educación terciaria (% del total), 2007
Expectativa de vida al nacer, 2007
Acceso a Internet en escuelas, 2008
Gasto público en educación como % del PIB, 2007
Aprovechamiento en matemáticas en cuarto grado, 2007
Aprovechamiento en ciencias en cuarto grado, 2007
Aprovechamiento en matemáticas en octavo grado, 2007
Aprovechamiento en ciencias en octavo grado, 2007
Calidad de la educación en ciencia y matemáticas, 2008
Calidad en gestión educativa, 2008
Alfabetismo en matemáticas a los 15 años de edad 2006
Alfabetismo en ciencias a los 15 años de edad 2006

El análisis cuantitativo se enfoca en estos indicadores, porque se considera que son los que reflejan en mayor medida el papel que tiene el sector público en la construcción de una EBC. De esta manera, podemos determinar si el bajo o alto desempeño que en este tema presenta la economía mexicana y la de Sonora, se deben al papel que tiene el Gobierno.

El primer indicador “Régimen Económico”, abarca en gran medida la reacción y respuesta del gobierno para crear un ambiente propicio para el crecimiento y desarrollo económico de una región. “Gobernanza” contempla variables relacionadas con el sistema jurídico y de efectividad del sector público, mientras que “Educación”, un tema clave en la Economía del Conocimiento, considera variables en las que mucho influye el sector público estatal, y no sólo el federal.

De esta manera, tomando con base en estos tres indicadores, se formula el análisis cuantitativo del presente trabajo.¹⁴ Esto, sin embargo, no significa que no se

¹⁴ Respecto a los dos primeros indicadores, tomamos en cuenta a autores como Tráinn Eggertson, que reconoce que los resultados económicos de la producción dependen, en gran medida, de las reglas sociales y políticas que gobiernan la actividad económica y la sociedad en general. En este sentido, analiza diversos elementos, tales como los derechos de propiedad, la economía de los costos de transacción, la nueva historia económica, la nueva organización industrial y los nuevos sistemas económicos comparados o derecho y economía. También consideramos las ideas de Douglass North, quien ve a las instituciones, incluyendo a las de gobierno, como las limitaciones ideadas para dar forma a la interacción humana. Por consiguiente, dice, estructuran incentivos en el intercambio humano, sea político, social o económico. El marco institucional, dice North, dará forma a la dirección de la

retome, aunque de manera superficial, el papel del sector público en otros rubros como la innovación, indicador muy influenciado por las políticas federales y la iniciativa privada (en la búsqueda de productos que se vendan mejor en los mercados internacionales).

II.2 México en la EBC: Régimen Económico, Gobernanza y Educación

En los últimos años, México se ha valido en gran medida del Tratado de Libre Comercio con América del Norte (TLCAN) para impulsar diversas actividades económicas. Pero la experiencia ha mostrado que la gran dependencia que tiene, especialmente con Estados Unidos, provoca el sufrimiento desproporcionado de las crisis económicas que padece el vecino país. En palabras coloquiales, se dice, de hecho, que “cuando a Estados Unidos le da resfriado, a México le da pulmonía”. En este contexto resulta claro que México debe ir más allá en su política económica, para no depender tanto del comercio exterior con dicha nación.

En este sentido, Kuznetsov y Dahlman (2008) señalan que reformas más profundas dentro de la agenda del TLCAN deben enfocarse en mejorar las capacidades nacionales para generar conocimiento y transformarlo en riqueza. Y tales capacidades tienen que ver en gran medida con las redes flexibles y eficientes de organizaciones públicas y privadas que interactúen de manera concertada para generar y adoptar el conocimiento.

Esta capacidad de aprendizaje nacional, dicen los autores, es lo que permite a las naciones adoptar e innovar en sus principales áreas de oportunidad, además de que les

adquisición del conocimiento y de las aptitudes y la dirección será el factor decisivo del desarrollo a largo plazo de la sociedad. El autor reconoce que hay instituciones que premian limitaciones en la producción, en el trabajo y en los delitos y también hay las que premian la actividad económica productiva. Consideramos que los tres indicadores elegidos se relacionan con las ideas expuestas por lo menos con estos dos autores.

ayuda a crear otras nuevas. Para subrayar la continuidad con el modelo económico existente, y destacar la necesidad de una nueva generación de reformas que catapulten a México hacia una “revolución del conocimiento”, los autores llaman a la agenda de economía del conocimiento de este país una “agenda del TLCAN enfocada en el conocimiento”, considerando que, gracias a la rápida aplicación de nuevas tecnologías de la información y de la comunicación, así como a la aplicación de descubrimientos científicos en la producción, dentro de cada sector de la economía, la llamada “revolución del conocimiento” crea oportunidades masivas para que los países incrementen su competitividad y alcancen un rápido crecimiento.

Pero la realidad es que actualmente México aún está lejos de tener una EBC, debido quizás en parte a que aún cuenta con regiones con un marcado rezago económico y social.¹⁵ No obstante, hay otros territorios en las que se realizan esfuerzos significativos por valerse del conocimiento como un arma para el crecimiento económico y el desarrollo. Por ejemplo, Nuevo León cuenta con el proyecto “Monterrey, Ciudad Internacional del Conocimiento”, el cual ha atraído la atención y el reconocimiento de organismos internacionales, pues en él están involucrados los tres actores centrales de un sistema regional, mismos que se integran en la llamada Triple Hélice¹⁶ (gobierno-academia-iniciativa privada)¹⁷.

¹⁵ De acuerdo con el Banco Mundial, 45 millones de mexicanos viven la pobreza “en medio de una persistente y sustancial diferencia de desarrollo entre regiones y grupos étnicos”, y en un entorno de inequidad en el que sólo 4 de cada 10 ciudadanos en edad de trabajar tienen acceso a la seguridad social (González y Brooks, 8 de abril, 2008).

¹⁶ Un concepto muy presente en el tema de la Nueva Economía, y proveniente de los estudios de sistemas de innovación basados en gestión del conocimiento, es el de “Triple Hélice”, para referirse a la colaboración entre universidades, empresas y gobiernos, es decir, los tres actores clave en quienes descansan las tareas necesarias para el desarrollo de una economía del conocimiento.

¹⁷ Este proyecto se trazó durante la administración de José Natividad González Parás, considerando que la competitividad de la capital de Nuevo León se basará en la capacidad de atraer, retener y desarrollar inversiones y talento humano para producir bienes y servicios de alto valor agregado que generen empleo bien remunerado y calidad de vida a sus habitantes. El objetivo es convertir a Monterrey en una de las 25 ciudades más competitivas del mundo. El plan es fortalecer las áreas estratégicas del conocimiento que están contribuyendo a la transformación significativa de los sectores productivos, como lo son las tecnologías de Información, Mecatrónica, Biotecnología, Nanotecnología y Ciencias de la Salud. A través de un modelo de “Triple Hélice” se impulsa un variado número de iniciativas a favor de la competitividad

También es justo nombrar los programas y acciones desplegados en la Ciudad de México para que antes del 2012 la capital mexicana sea reconocida en el ámbito internacional como una zona insertada en la *Nueva Economía* (Aguilar, 2 de agosto, 2008)¹⁸, así como el caso de Jalisco, donde a través del Programa para el Desarrollo de la Industria del Software (Prosoft), de manera especial, se ha trabajado para impulsar una EBC, con lo que se han logrado inversiones superiores a los 100 millones de dólares del año 2004 al 2006 (Cámara de Diputados, 2007).

Pero estos esfuerzos son indudablemente aislados e insuficientes, considerando que el principal impulso en el desarrollo de una EBC reside en la disponibilidad de recursos humanos calificados para la investigación y en la existencia de instituciones de excelencia para el trabajo científico y tecnológico. No negamos que las hay, pero se debe tomar en cuenta que la innovación depende de la interacción entre las actividades públicas y privadas de investigación y de la capacidad de las empresas de generar, adoptar y difundir nuevos procesos y productos (Cimoli, 2008), lo que conlleva un fuerte trabajo coordinado de largo plazo.

Pero debe considerarse que además, difícilmente México contará con un recurso humano de calidad mientras sus niveles educativos sean deficientes. El 19 de enero de 2010, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) dio a conocer su informe “Seguimiento de Educación para Todos en el Mundo 2010”, en el que indica que si bien las disparidades educativas entre países ricos y pobres son enormes, se acentúan más dentro de los propios países pobres. Pone como ejemplo a México, donde más de un millón 340 mil jóvenes, que representan el 11 por

y crecimiento de agrupamientos productivos estratégicos (clusters). Para Natividad, una ciudad del conocimiento “es un territorio geográfico en donde conforme a un plan y a una estrategia general asumidos conjuntamente por la sociedad y el gobierno, sus actores tienen el propósito común de construir una economía basada en el desarrollo del conocimiento”. (Almeida, 2009)

¹⁸ No obstante, son poco factibles las aspiraciones del gobierno de Marcelo Ebrard para que la Ciudad de México sea reconocida antes de 2012 como una zona insertada en la *Economía del Conocimiento*, pues el desarrollo de ésta requiere de un esfuerzo constante y de acciones de largo plazo, tal como sucede en el caso de Monterrey, donde el proyecto se ha elevado a ley, con una visión a 25 años.

ciento de quienes tienen entre 17 y 22 años de edad, se encuentran en la “penuria de la educación y la marginación”. Esto significa que tienen menos de cuatro años de escolaridad (Avilés, 19 de enero, 2010).

Por otro lado, en el tema de la educación en México, está el aspecto del presupuesto que el sector Gobierno destina a este rubro. En el año 2008, el 23.4 por ciento del gasto público se orientaba al sector educativo. Sin embargo, la OCDE señala que gran parte de esos recursos se utilizan para pagar salarios de los docentes. En nivel de primaria, sólo el 2.3 por ciento del gasto se destina a inversión de capital, cuando el promedio de la OCDE es de 8.9 por ciento. En secundaria, el porcentaje es del 2.7 por ciento, cuando la media de los países de la región es de 7.8 por ciento, mientras que en el sector universitario sólo alcanza un 4.5 por ciento, comparado con el 9.5 por ciento en la mayoría de los países miembros de la OCDE (Etcétera, 2010).

Por todo esto, se puede afirmar, como lo hacen Robles, Molina y Fuentes (2005), que México está rezagado en comparación con otros países en la Economía del Conocimiento: el capital humano mexicano está poco especializado, además de que la generación de conocimiento es baja y escasamente destinada al desarrollo de tecnología o la innovación en las actividades económicas.

En materia de capacidades tecnológicas también hay problemas, pues aunque el proceso de innovación y en general el progreso técnico está íntimamente ligado a una adecuada plataforma de producción asentada en la industria manufacturera, en México prevalece una estructura productiva en la que los sectores basados en el uso intensivo de la tecnología apenas superan el 30 por ciento del valor agregado de la industria manufacturera. En contraparte, en los países de mayor innovación tecnológica (EU, Canadá, Corea y Singapur) los sectores basados en la tecnología representan el 60 por ciento de ese indicador (Bracamonte y Manjarrez, 2009).

Por otro lado, se debe tener presente que en el índice propuesto por el Banco Mundial, los resultados no consideran a México como una región de vanguardia en materia de innovación y desarrollo tecnológico. El Índice de la Economía del Conocimiento 1995, elaborado por esa institución, ubica a México en el lugar 55 de un total de 134; en especial le otorga un puntaje de 5.81 en el Índice de economía de conocimiento (KEI) y de 5.88 de Índice de conocimiento (KI); en ambos casos en una escala del 1 al 10.¹⁹ Para el 2009, la misma institución colocó al país en el lugar número 67, representando entonces un retroceso de doce sitios en la escala mundial. La evolución ha sido de la siguiente manera:

Figura 7. Evolución que ha tenido México en el KAM.

AÑO	Posición	KEI	KI
1995	55	5.81	5.88
2009	67	5.33	5.42

Fuente: Banco Mundial.

Los datos mostrados en la figura 7 indican que la posición de México en el Índice de la Economía del Conocimiento del Banco Mundial ha empeorado. Por otro lado, los resultados generales revelan un deterioro en los indicadores y variables que dicho organismo seleccionó en la construcción del citado parámetro²⁰. En los primeros

¹⁹ El KEI (Knowledge Economy Index) toma en cuenta si el ambiente es propicio para que el conocimiento pueda ser usado de manera efectiva para el desarrollo económico. El KEI se calcula en base al promedio de puntuaciones normalizadas de un país o región en cuatro pilares relacionados a la economía del conocimiento: incentivo económico y régimen institucional; educación, innovación, y Tecnologías de la Información y Comunicaciones. A su vez, el KI (Knowledge Index) mide la habilidad de un país para generar, adoptar y difundir el conocimiento. Resulta del simple promedio de las puntuaciones normalizadas de un país o región en las variables clave en tres pilares de la economía del conocimiento: educación, innovación, y tecnologías de la información y comunicaciones.

²⁰ Como mencionamos anteriormente, el KEI contempla cuatro pilares: un régimen económico e institucional que provea incentivos para el uso eficiente del conocimiento, ya sea previo o nuevo; una población educada y capacitada para crear, compartir y utilizar el conocimiento de manera efectiva; una infraestructura dinámica de la información que facilite la comunicación, difusión y procesamiento de la información; y un sistema de innovación eficiente que incluya centros de investigación, universidades, consultorías y otras organizaciones capaces de utilizar el conocimiento global, asimilarlo y adaptarlo a las necesidades locales, y al mismo tiempo, generar nueva tecnología. Estos pilares, a su vez, abarcan 80 variables, mostradas en el anexo de este documento.

lugares de la lista figuran Dinamarca, Suecia, Finlandia, Países Bajos y Noruega, mientras que Sierra Leona, Guinea, Ruanda, Eritrea y Etiopía en los últimos.²¹

Figura 8. Índice de Economía del Conocimiento (KEI); evolución 1995-2009 de los países.

	Posición	País	KEI 1995	KEI 2009	Variación
😊	1	Dinamarca	9.54	9.52	-0.02
😊	2	Suecia	9.49	9.51	+0.02
😊	3	Finlandia	9.51	9.37	-0.14
😊	4	Países Bajos	9.46	9.35	-0.11
😊	5	Noruega	9.29	9.31	+0.02
😊	6	Canadá	9.23	9.17	-0.06
😊	7	Suiza	9.39	9.01	-0.38
😊	8	Reino Unido	9.41	9.10	-0.31
😊	9	Estados Unidos	9.53	9.02	-0.51
😊	10	Australia	9.27	8.97	-0.30
😊	59	MÉXICO	5.81	5.33	-0.48
😞	130	Ruanda	2.01	1.14	-0.87
😞	131	Etiopía	1.91	1.30	-0.61
😞	132	Djibouti	3.18	1.47	-1.71
😞	133	Eritrea	2.82	1.27	-1.55
😞	134	Sierra Leona	2.17	0.96	-1.21

Fuente: Banco Mundial 2009.

De acuerdo con el índice de las fundaciones *Este País* y *Friedrich Naumann*, en el 2007 México alcanzó un valor de sólo 3.592 puntos en una escala de 10. Además, el avance es prácticamente nulo respecto a los 3.394 puntos registrados en 2005. Veamos el desempeño de México en los indicadores relacionados con los que se han elegido para el análisis de este trabajo (Régimen Económico, Gobernanza y Educación).

Figura 9. Evolución de México en el IEC 2005-2007 y su calificación en cada indicador.

	2005	2007
*PUNTUACIÓN GENERAL	3.394	3.592
*DESEMPEÑO ECONÓMICO:²²		
PIB medio anual	4.17	5.331
Índice de Desarrollo Humano	7.99	8.031
Productividad laboral	2.56	2.986
*MARCO INSTITUCIONAL Y ORIENTACIÓN AL EXTERIOR:		
Atracción al exterior	1.72	1.731
Estado de derecho	7.35	7.042
Marco regulatorio	6.31	6.332
*EDUCACIÓN Y RECURSOS HUMANOS CALIFICADOS:		
Población alfabetizada mayor de 15 años	6.19	6.586
Tasa de matriculación neta en educación secundaria	3.61	4.184
Tasa de matriculación en educación terciaria	1.23	1.15

Fuente: Este País y Friedrich Naumann.

²¹ Además, el Banco Mundial no encontró información disponible de Bosnia y Herzegovina, Serbia y Montenegro, Haití, Costa de Marfil, Sudán y Zambia, que posiblemente podrían ocupar los últimos lugares.

²² Tomamos “Desempeño Económico” como remplazo de “Régimen Económico” y “Marco Institucional y Orientación al Exterior” en vez de “Gobernanza”.

A partir de estos datos, vemos que en estos tres indicadores México mejoró de manera marginal en términos generales. Nos interesa observar que en el indicador de Educación se registró en el periodo de 2005 a 2007 un ligero retroceso en la tasa de matriculación en nivel terciario.

En este sentido, las mediciones y estudios prevalecientes en México sobre la economía del conocimiento coinciden en que los mayores rezagos se concentran en la carencia de condiciones para la innovación, y sobre todo en materia educativa. Adicionalmente, hay una carencia de recursos humanos calificados, particularmente en educación secundaria y terciaria, y en infraestructura de tecnologías de la información y de comunicaciones (Este País 2007).

II.3 Posición de las Entidades Federativas de México en la EBC: Régimen Económico, Gobernanza y Educación

Existen estudios que permiten ver las fortalezas y debilidades regionales en materia de Economía del Conocimiento, lo cual es crucial para determinar las condiciones en las que operan los gobiernos estatales. A su vez, constituyen un diagnóstico sobre los retos y oportunidades presentes, y por lo tanto permiten diseñar planes de desarrollo mejor encaminados a crear sociedades y economías del conocimiento y de la innovación.²³

Entre los más destacados está el que se mencionó anteriormente, es decir el Índice de Economía del Conocimiento (IEC o índice KEI), de *Este País* y *Friedrich Naumann*. Comparando los resultados de 2005 y 2007, se observa que la mayoría de las

²³ David y Foray (2002) señalan que la expansión de la economía a la sociedad de conocimiento descansa en la multiplicación de las comunidades intensivas en conocimientos, que se caracterizan por grandes capacidades de producción y reproducción del saber, un espacio público o semipúblico de intercambio y de aprendizaje y la utilización intensiva de las tecnologías de la información; son comunidades esencialmente relacionadas con profesiones o con proyectos científicos, técnicos y económicos. Los autores argumentan que cuando sean cada vez más numerosas las comunidades de ciudadanos, usuarios y profanos, unidos por su interés común en determinado tema, la sociedad del conocimiento emprenderá el vuelo.

entidades federativas mejoró su calificación, aunque sólo de forma marginal. Por otro lado, se advierte la persistencia de desigualdades regionales importantes: en ambos años, el Distrito Federal, Nuevo León y Baja California Sur ocupan los tres primeros lugares del índice, seguidos en 2007 de Sonora y Baja California, en el cuarto y quinto lugar, respectivamente.

Figura 10. Valor del IEC de las entidades en 2005 y 2007

Entidad	2005		2007	
	Valor del IEC	Posición	Valor del IEC	Posición
Distrito Federal	5.732	1	5.743	1
Nuevo León	4.202	2	4.608	2
Baja California Sur	4.168	3	4.545	3
Baja California	4.023	4	4.308	5
Aguascalientes	4.018	5	4.303	6
Coahuila	3.884	6	4.183	7
SONORA	3.809	7	4.497	4
Querétaro	3.721	8	4.142	8
Chihuahua	3.712	9	4.034	9
Tamaulipas	3.604	10	3.969	11
Quintana Roo	3.573	11	3.859	12
Morelos	3.519	12	3.993	10
Colima	3.422	13	3.616	15
Jalisco	3.410	14	3.731	13
Yucatán	3.357	15	3.284	23
Tlaxcala	3.323	16	3.653	14
San Luis Potosí	3.149	17	3.499	18
Zacatecas	3.139	18	3.394	19
Guanajuato	3.095	19	3.373	21
Durango	3.065	20	3.383	20
Sinaloa	3.046	21	3.323	22
Campeche	3.004	22	3.545	16
Puebla	2.972	23	3.270	25
Nayarit	2.931	24	3.228	26
Tabasco	2.858	25	3.501	17
Estado de México	2.858	26	3.138	27
Hidalgo	2.835	27	3.276	24
Michoacán	2.685	28	2.853	28
Veracruz	2.608	29	2.812	29
Oaxaca	2.321	30	2.522	30
Guerrero	2.139	31	2.328	31
Chiapas	2.091	32	2.292	32

Este País y *Friedrich Naumann* identificaron un patrón regional, pues en las primeras diez posiciones del IEC suelen ubicarse los estados del Norte de México, mientras que en los peldaños más bajos se ubican los estados del Sur y Sureste, como Michoacán,

Veracruz, Oaxaca, Guerrero y Chiapas. En tanto, Yucatán es el único estado de todo el País cuyo IEC disminuyó en dos años, al pasar de 3.357 puntos en 2005, a 3.284 puntos en 2007. Cabe mencionar también que entre 2005 y 2007 disminuyó la diferencia entre las entidades federativas que presentan el IEC más alto y el más bajo: en 2005 el valor del IEC del Distrito Federal era 2.7 veces mayor al de Chiapas, y para 2007 fue 2.5 veces mayor.

De los tres indicadores que rigen el análisis de nuestro estudio (Régimen Económico, Gobernanza y Educación), *Este País* y *Friedrich Naumann* sólo presentan en su documento el último al que, junto Innovación e Infraestructura de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación, consideran parte de las dimensiones más importantes de la Economía del Conocimiento.

En este sentido, y tomando en consideración los resultados de su medición más reciente (2007), vemos que en los cinco primeros lugares se encuentran el Distrito Federal, Nuevo León, Sonora, Baja California Sur y Baja California. Sin embargo, no debemos dejar de señalar que sus calificaciones son reprobatorias en la escala del 0 al 10. En este caso, la mejor calificación, obtenida por el Distrito Federal, es de 5.7, mientras que Sonora, entidad objeto de nuestro trabajo y cuyos resultados analizaremos por separado en el siguiente apartado, califica en Educación con 4.5, tal como lo muestra la siguiente gráfica:

Figura 11.- Valor de las entidades en el indicador de Educación (2007)

Entidad	Calificación
	Educación
NACIONAL	3.592
Distrito Federal	5.743
Nuevo León	4.608
SONORA	4.497
Baja California Sur	4.545
Baja California	4.308
Aguascalientes	4.303
Querétaro	4.142
Coahuila	4.183
Chihuahua	4.034
Morelos	3.993
Tamaulipas	3.969
Quintana Roo	3.859
Jalisco	3.731
Colima	3.616
Tlaxcala	3.653
Campeche	3.545
Tabasco	3.501
San Luis Potosí	3.499
Zacatecas	3.394
Durango	3.383
Guanajuato	3.373
Sinaloa	3.323
Yucatán	3.284
Hidalgo	3.276
Puebla	3.270
Nayarit	3.228
Estado de México	3.138
Michoacán	2.853
Veracruz	2.812
Oaxaca	2.522
Guerrero	2.328
Chiapas	2.292

Fuente: Este País y Friedrich Naumann.

Al igual que el IEC 2005 de *Este País* y *Friedrich Naumann*, el Índice Estatal de la Economía Basada en el Conocimiento del Tecnológico de Monterrey (ITESM), realizado el mismo año, ubica al Distrito Federal y a Nuevo León en las primeras dos posiciones. Hay resultados muy dispares en algunos estados. Por ejemplo, mientras que Baja California Sur ocupa el tercer lugar nacional en el IEC, el Tecnológico de Monterrey lo ubica en el sitio 11. Sonora ocupa una posición similar en ambos casos.

Respecto a los indicadores que conciernen a nuestro estudio por estar más estrechamente vinculados a la actuación del sector público, aclaramos que en el estudio

del Tecnológico, el componente de Educación lleva por nombre “Capital humano y uso intensivo del conocimiento”, el de Gobernanza equivale al de “Marco institucional y capital social para la certidumbre, confianza y disminución de los costos de transacción en la economía”, mientras que por el de Régimen Económico tomamos del estudio del ITESM el componente “Atractividad internacional, competitividad y orientación al exterior”. Aclarando esto, vemos la posición de los 32 estados del país en cada uno de dichos componentes:

Figura 12.- Valor de las entidades en el Índice Estatal de la Economía Basada en el Conocimiento del Tecnológico de Monterrey.

	Índice Estatal de la Economía Basada en el Conocimiento	Capital humano y uso intensivo del conocimiento	Marco institucional y capital social para la certidumbre, confianza y disminución de los costos de transacción en la economía	Atractividad internacional, competitividad y orientación al exterior
1	Nuevo León	Distrito Federal	Colima	Baja California
2	Distrito Federal	Nuevo León	Baja California Sur	Chihuahua
3	Baja California	Querétaro	Yucatán	Nuevo León
4	Jalisco	Baja California	Sinaloa	Tamaulipas
5	Querétaro	Coahuila	Aguascalientes	SONORA
6	SONORA	Aguascalientes	SONORA	Puebla
7	Coahuila	Morelos	Nuevo León	Coahuila
8	Chihuahua	Tamaulipas	Tlaxcala	México
9	Tamaulipas	Colima	Nayarit	Jalisco
10	Aguascalientes	SONORA	San Luis Potosí	Distrito Federal
11	Baja California Sur	Baja California Sur	Jalisco	Guanajuato
12	México	Puebla	Guanajuato	Querétaro
13	Colima	México	Durango	Aguascalientes
14	Morelos	Jalisco	Hidalgo	Durango
15	Puebla	Chihuahua	Campeche	San Luis Potosí
16	Guanajuato	San Luis Potosí	Tamaulipas	Baja California Sur
17	Quintana Roo	Veracruz	Chiapas	Guerrero
18	Yucatán	Yucatán	Chihuahua	Morelos
19	San Luis Potosí	Tlaxcala	Zacatecas	Veracruz
20	Sinaloa	Guanajuato	Querétaro	Yucatán
21	Durango	Campeche	Quintana Roo	Zacatecas
22	Veracruz	Quintana Roo	Michoacán	Campeche
23	Tlaxcala	Hidalgo	Tabasco	Tlaxcala
24	Campeche	Tabasco	Coahuila	Sinaloa
25	Hidalgo	Durango	Distrito Federal	Michoacán
26	Michoacán	Sinaloa	México	Quintana Roo
27	Nayarit	Guerrero	Baja California	Colima
28	Tabasco	Nayarit	Puebla	Nayarit
29	Zacatecas	Michoacán	Oaxaca	Tabasco
30	Guerrero	Zacatecas	Veracruz	Oaxaca
31	Chiapas	Chiapas	Morelos	Hidalgo
32	Oaxaca	Oaxaca	Guerrero	Chiapas

Fuente: Tecnológico de Monterrey.

De acuerdo con estos resultados, podemos ver que los sectores públicos de Nuevo León y de Baja California presentan un mejor desempeño, pues destacan en los cinco primeros sitios en dos de los tres indicadores en los que basamos el análisis de nuestro trabajo.

Este País y *Friedrich Naumann* consideran que las metodologías desarrolladas para medir las EBC se valen de referentes geográficos que responden a la división político-administrativa entre países y al interior de ellos, por ejemplo, las entidades federativas, en el caso de México. No obstante, indican que en los últimos años han surgido iniciativas que ponen énfasis en otro tipo de dimensión territorial: las ciudades, también llamadas metrópolis o zonas metropolitanas (ZM), que son espacios de desarrollo donde la innovación y la interacción entre personas, hogares, empresas, centros de investigación y universidades, ofrecen amplias oportunidades para impulsar un crecimiento económico basado en la investigación, la tecnología y el intercambio de ideas, información y conocimiento.

En este sentido, identifican en México 55 ZM, las cuales concentraron el 65.6 por ciento de la población total del País en 2005, y en ellas se genera más del 70 por ciento del PIB nacional, por lo que representan espacios estratégicos para incidir en el desarrollo económico y social de sus respectivas regiones y del país. A pesar de esto, *Este País* y *Friedrich Naumann* reconocen que la posibilidad de construir una medición para analizar la situación de las ZM de México ante la Nueva Economía, está limitada por la disponibilidad de información estadística en dimensiones e indicadores clave para este tipo de economías.

II.4 Sonora en la EBC: Régimen Económico, Gobernanza y Educación.

Prácticamente durante todo el siglo XX la economía de Sonora giró en torno a las actividades primarias. En una primera fase, el modelo de acumulación se centró en la producción pecuaria y minera, en la que una parte sustancial se comercializaba en el exterior. Luego fue el sector agrícola, cuyos excedentes permitieron cubrir la demanda de alimentos de la población y financiar el esfuerzo de industrialización que el gobierno federal impulsaba a mediados de ese siglo. Casi al final de ese periodo se advirtió el surgimiento de un desarrollo manufacturero liderado por empresas maquiladoras establecidas en la frontera norte de la entidad.

Tras la presencia y posterior debilitamiento de las maquiladoras tradicionales de ensamble, empezaron a establecerse en Sonora empresas de manufactura avanzada, especialmente de autopartes, electrónica de consumo y equipos de comunicación. Se trataba de industrias de segunda generación, basadas en la racionalización del proceso productivo y en el involucramiento de una mayor participación de técnicos e ingenieros. No obstante, este tipo de plantas llegó de forma tardía al Estado, respecto a otros estados, por lo que se considera la necesidad de que la entidad cambie de un modelo industrial que privilegia la utilización de mano de obra barata como principal ventaja competitiva, hacia otro que permita impulsar la industria de alta tecnología (Basurto y García de León, 2008).

En ese contexto, el impulso de una estrategia de crecimiento económico anclado en las coordenadas recomendadas por la teoría del desarrollo endógeno, esto es, la aplicación del conocimiento en la producción y la gestión de procesos de innovación sostenibles, parece estar presente en los programas de relanzamiento de la economía considerados por las autoridades locales. Al menos eso se sugería en el Plan Estatal de Desarrollo (PED, 2004-2009) y en los programas particulares elaborados por las

dependencias a cargo de la reestructuración productiva. El Eje Rector 2 de dicho PED “Empleo y crecimiento económico sustentable”, refería a la EBC y a la innovación como conceptos centrales en la redefinición de la futura economía regional. En este sentido, se consideraba necesario impulsar a las instituciones de educación media superior y superior, a fin de que fortalezcan su orientación hacia el desarrollo de conocimientos y habilidades requeridos para los empleos de segunda generación, que son precisamente aquellos vinculados a una EBC.

De igual forma, en el Programa de Mediano Plazo de Ciencia y Tecnología 2004-2009 se establecía la pertinencia de modernizar el estilo de crecimiento con base en el conocimiento y la innovación, donde la investigación científica y tecnológica funjan, por un lado, como una antena que detecte las tendencias del desarrollo científico y tecnológico a nivel internacional, a fin, eventualmente, de adaptarlas a la realidad local; por otro lado, que se constituya en una fuente directa de oportunidades tecnológicas, que facilite a las empresas su entrada en industrias de alto valor agregado²⁴.

En dicho programa se proponía que “la meta es que Sonora se caracterice como una economía que produce y vende conocimiento, o productos y servicios basados en él; como una economía que se enfoca en la investigación, la innovación y otras formas de creación de conocimiento; como una economía en donde el conocimiento se distribuye ampliamente y sobre todo se utiliza; como una economía con un grado de escolaridad avanzado, y no sólo como una economía,

²⁴ Por medio de este documento, el gobierno del estado asume que para lograr esto, se requieren de metas y acciones de mediano plazo con programas sustentados para impulsar la educación, la investigación y el desarrollo experimental, el desarrollo de software, la gestión tecnológica y la infraestructura de innovación (Cevallos, 2005: 2).

sino como una cultura que valora el aprendizaje y el logro personal y colectivo, y que hace lo necesario para competir globalmente con ‘Calidad Sonora’.²⁵

Sin embargo, en 2009 hubo cambio de gobierno (y de partido en el poder)²⁶ en Sonora. En el Plan Estatal de Desarrollo 2009-2015, encabezado por Guillermo Padrés Elías, el tema de la economía del conocimiento está ausente. No sólo eso, sino que en el apartado de “Educación, Ciencia y Tecnología” (pág. 58), en realidad se presenta un diagnóstico, en vez de un plan para desarrollar estos rubros, que dicho de paso, deberían estar separados en “educación” y “ciencia y tecnología”. En cuanto a este último aspecto, se menciona que en 2007, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) otorgó 33.66 millones de pesos para impulsar el trabajo científico y tecnológico en Sonora, de los cuales alrededor del 69.5% de los recursos se destinaron al apoyo a los miembros del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) en la entidad:

**MIEMBROS DEL SISTEMA NACIONAL DE INVESTIGACIÓN (SNI)
en Sonora, 2003 - 2007**

Área	2003	2005	2007
Ciencias Fisicomatemáticas y de la Tierra	56	56	64
Biología y Química	22	23	28
Medicina y Ciencias de la Salud	8	7	9
Humanidades y Ciencias de la Conducta	23	25	30
Ciencias Sociales	10	24	27
Biotecnología y Ciencias Agropecuarias	41	55	64
Ingeniería	16	22	28
Total de Miembros del SNI en Sonora	176	212	250

Fuente: Elaboración propia con información de la Actividad de CONACYT por Entidad Federativa 2003, 2005, 2007, CONACYT, México, 2009.

En el documento se menciona que de los 250 miembros del SNI en Sonora²⁷ durante 2007, el 25.6% de ellos se concentraba en las áreas de Ciencias Fisicomatemáticas y de

²⁵ “Calidad Sonora” es un programa implementado durante la administración estatal 2003-2009, enfocado a dar capacitación y consultoría a las empresas. No obstante, la frase era recurrentemente utilizada por el gobernado Eduardo Bours en otros rubros, como por ejemplo, el educativo.

²⁶ Por primera vez en la historia de Sonora ganó las elecciones un partido distinto al Revolucionario Institucional (PRI), al lograr la mayoría de votos en las elecciones 2009, Guillermo Padrés Elías, del Partido Acción Nacional (PAN).

²⁷ De acuerdo con información facilitada por el Conacyt, a través del Instituto Federal de Acceso a la Información Pública (IFAI), el 2009 cerró con 301 integrantes del sistema en el Estado, de los cuales 260 se ubicaban en Hermosillo, 21 en Ciudad Obregón, 15 en Guaymas, 3 en Navojoa, uno en Puerto Peñasco

la Tierra, así como en el área de Biotecnología y Ciencias Agropecuarias, respectivamente; siendo el área de Medicina y Ciencias de la Salud el área en el que se concentra la menor cantidad de investigadores miembros del SNI.

También se señala en el PED 2009-2015 que, además del apoyo señalado, el CONACYT cuenta con un Programa de Becas Crédito para apoyar a los estudiantes sonorenses. En el 2007, éste programa contaba con 336 becas vigentes, de las cuales el 65% se destinaba a apoyar la realización de estudios de maestría, 32% de doctorado y tan sólo el 2% a estudios de especialidad. Las áreas en las que se concentraba el 78% de los estudiantes eran: Biotecnología y Ciencias Agropecuarias (51.2%), Biología y Química (13.7%); y Fisicomatemáticas y Ciencias de la Tierra (13.4%).

Esto que se menciona en párrafos anteriores sobre el PED presentado por el gobierno de Guillermo Padrés Elías, prácticamente es todo lo que se dice sobre ciencia y tecnología, de manera que las propuestas y los planes en la materia están ausentes en el gobierno de la alternancia en Sonora.

Por otro lado, en el apartado de “Economía” del mismo documento se señala que Sonora se distingue por su aportación a la economía nacional a través de tres sectores: aporta el 5% de todo el valor que se genera en el país en el sector agropecuario (incluyendo silvicultura y pesca); contribuye con el 4.2% en el sector de la minería y con el 4.8% en el sector de electricidad, gas y agua. En el resto de los sectores económico, su contribución al contexto nacional oscila alrededor del 2.5%. Sobre esto, podemos enfatizar que los sectores sobre los cuales aún descansa la economía sonorenses no son necesariamente en los que se basa una Economía del Conocimiento. Como lo mencionamos en páginas anteriores, por ejemplo, el caso del proyecto “Monterrey,

y otro más en Aconchi. Y según datos obtenidos en la oficina de representación de Conacyt en Hermosillo, para abril de 2010 el número de integrantes del SIN en Sonora se ubicaba en 261, principalmente en áreas como Ciencias de la Tecnología, Física, Ciencias de la Vida, Agronomía y veterinaria, Química, Ciencias de la Tierra y el Cosmos, así como Medicina y Patología Humana.

Ciudad Internacional del Conocimiento” es atinado, al basarse en áreas consideradas en el mundo como estratégicas en una EBC porque contribuyen a la transformación significativa de los sectores productivos: Tecnologías de la Información, Mecatrónica, Biotecnología, Nanotecnología y Ciencias de la Salud. En este sentido, al cierre de la administración pública estatal 2003-2009, había en la entidad los siguientes proyectos relacionados con una EBC:

PROYECTO	DESCRIPCIÓN	INSTITUCIÓN QUE APOYA
<i>Teleperformance Hermosillo Call Center</i>	Soporte técnico y de servicio a clientes de empresas de carácter mundial	Sec. de Economía
<i>Amonra Contact Center</i>	Servicio de <i>call center</i>	Sec. de Economía
<i>Wacha Post</i>	Empresa de animación, efectos especiales y post-producción	Sec. de Economía
<i>Red de Telemedicina Sonora</i>	Servicios de teleconsulta y telediagnóstico para poblaciones marginadas de áreas rurales	Sec. de Economía
<i>Sede Tecnológica Automotriz y Aeroespacial de Desarrollo e Investigación de Sonora (STAADIS)</i>	Servicios de asesoría empresarial y tecnológica, propiedad intelectual, fondos e incentivos, recursos humanos, transferencia tecnológica e incubación de empresas de base tecnológica	ITESM Sonora Norte
<i>Aceleradora de Negocios y Red de Biotecnología e Innovación</i>	Espacio para que ideas y proyectos del sector alimentario se apoyen con tecnología de primer nivel durante su inicio, crecimiento y consolidación. Servicios de capacitación especializada, asesoría sobre propiedad intelectual e industrial, consultoría, gestoría, transferencia tecnológica, comercialización, etc.	Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo
<i>Laboratorio Hewlett Packard</i>	Especializado en I&D de cómputo avanzado para ofrecer servicios en áreas como modelación y optimización, inteligencia artificial, reconocimiento de patrones, minería de datos y técnicas de pronóstico	Universidad de Sonora
<i>Sonora Soft Technology Park (TI Sonora)</i>	Centro de desarrollo de software en Hermosillo, orientado a formar una industria de software competitiva	Sec. de Economía
<i>Parque Tecnológico de Software de Ciudad Obregón</i>	Ofrecer servicios de alto valor agregado al mercado internacional de software	Instituto Tecnológico de Sonora
<i>Maricultura en el Estado de Sonora</i>	Desarrollar e implementar tecnología para el acondicionamiento de la especie jurel (<i>Seriola lalandi</i>) en el litoral sonorenses que permitirá su engorda, producción y venta	Fundación Sonora para la Innovación Tecnológica
<i>The Arizona-Sonora, Space R&D Park</i>	Corredor binacional. Un parque tecnológico y una incubadora de empresas de base tecnológica para los campos de materiales nano-estructurados, óptica y software	Iniciativa de Cluster, A.C.
<i>Laboratorio Nacional de Concentración Solar y Química Solar</i>	Campo de pruebas para heliostatos y una plataforma solar; desarrollo de software de control para heliostatos de dos ejes	TxTec Universidad de Sonora
<i>Sistema de Asistencia Tecnológico Empresarial</i>	Apoyo al desarrollo de empresas con alto potencial en regiones y sectores específicos mediante el incremento de sus capacidades productivas	El Colegio de Sonora/FUMEC

<i>Centro Tecnológico de Integración y Desarrollo Empresarial (CENIDE)</i>	Centro de Articulación productiva en el que convergen las distintas actividades que integran la cadena de valor, creando organizaciones flexibles y especializadas	Instituto Tecnológico de Sonora
<i>Área de Desarrollo de Bio-MEMS</i>	Modelación y simulación de dispositivos Bio-MEMS (sistema microelectromecánico en el que materia biológica es manipulada para analizar y medir su actividad bajo cualquier clase de estudio científico)	Rubio Pharma
<i>Laboratorio de Investigación de Bioactivos y Alimentos Funcionales</i>	Búsqueda de soluciones médicas contra el cáncer, diabetes y SIDA	Rubio Pharma (LIBAF)
<i>Laboratorio de Investigación en Células Madres</i>	Obtención de órganos y tejidos a base de células madres adultas	Rubio Pharma
<i>Áreas de Fabricación de Genéricos y Nutracéuticos</i>	Medicina genérica	Rubio Pharma
<i>Plantas piloto de fab. De cápsulas, tabletas, y vino</i>	Simulación de producción para asegurar la calidad en el mercado	Rubio Pharma
<i>Área de fotomáscaras semiconductores</i>	Fabricación de fotomáscaras en semiconductor	RD Research & Tech
<i>Área de semiconductores de capa fina</i>	Desarrollo de microcontrolador y microprocesadores	RD Research & Tech
<i>Producción de carburos nano-estructurados</i>	Producción de carburos nano estructurados a base de grafito	Universidad de Sonora/ Rubio Pharma
<i>Deshidratación, cocido y secado solar de alimentos orgánicos y naturales mediante concentradores solares</i>	Utilización de vapor solar de alta presión generado mediante helióstatos y concentradores cilíndricos parabólicos, para alimentar marmitas, cocedores, autoclaves, esterilizadores y deshidratadores	Sec. de Economía
<i>Transformación Biotecnológica de los Residuos de Camarón de Cultivo en Sonora</i>	Producción de quitina y de nuevos derivados como el quitosano, astaxantina y aminoácidos libres	BIODERPAC, S.A. de C.V.
<i>Parque Tecnológico de Energía Renovable</i>	Información no disponible	Universidad de Sonora
<i>Metrología (Sede del CENAM en Sonora)</i>	Información no disponible	Universidad de Sonora

Fuente: COECYT, 2009.

Es necesario destacar que se trata de proyectos y, por lo tanto, considerar que al estar sujetos a las condiciones económicas del país y de la región, es probable que algunos de ellos se cristalicen y tengan éxito, pero otros no. Por lo tanto, más allá del número de proyectos basados en el conocimiento, lo importante es que en Sonora existan las condiciones para que éste tipo de iniciativas se gesten en una Triple Hélice, nazcan, crezcan y se reproduzcan en todo el territorio estatal, y no sólo en las ciudades con mayor densidad poblacional, como Hermosillo y Ciudad Obregón.

Si bien, en general, el nivel educativo y el desempeño en sectores como el agropecuario y la minería, entre otros factores, han hecho que Sonora se ubique por arriba del promedio nacional en los *Índices de Economía del Conocimiento*, y que presente una mejor posición respecto a la mayoría de las entidades, para que el Estado esté anclado a esta *Nueva Economía*, es preciso que cuente con mayor número de proyectos de base científica y tecnológica, que despierten y fomenten la innovación en distintos sectores productivos.

“Al analizar de manera particular la evolución que ha tenido la dinámica económica en Sonora a lo largo de los últimos años (1996-2006), se tiene que el crecimiento promedio del PIB del estado de Sonora fue del 4.41%; mostrando un desempeño ligeramente por arriba del nacional, el cual presentó un crecimiento del 4.23%. Destaca aquí el hecho, de que la economía de Sonora no ha logrado imprimir un sello propio y se encuentra bastante anclada a la propia dinámica nacional: si ésta crece, lo hará el Estado; si no lo hace tampoco lo hará la entidad”, se reconoce en el PED 2009-2015.

Para superar tal situación, se plantea la necesidad de trabajar más en fortalecer y diversificar las vocaciones económicas de la entidad, aunque no se mencionan claramente cuáles, así como en reforzar las cadenas productivas de la región para darle una dinámica más autónoma de crecimiento al aparato productivo estatal.

En caso de que el gobierno en turno o los próximos decidieran realmente basar la economía de la entidad en el conocimiento, sería indispensable valorar las condiciones en las que actualmente se desenvuelve la economía estatal en materia de ciencia y tecnología, y como queda claro, los documentos mencionados ayudan poco a visualizarlas. Poco se discuten las capacidades científicas y los recursos humanos y físicos disponibles para desarrollar una plataforma ligada a la Economía del

Conocimiento. Tampoco se aborda de manera suficiente el tema de las capacidades tecnológicas de la industria manufacturera, ni de la disponibilidad de tecnologías de información y de telecomunicaciones, y menos las limitaciones o posibilidades del sector público para fortalecer precisamente las capacidades científicas y tecnológicas y de innovación tan indispensables para perfilar una EBC.

Dado que las evaluaciones existentes hasta ahora son muy generales y, por ende, limitadas, y por lo tanto no fungen verdaderamente como guía de las acciones a seguir para encaminar a Sonora a una EBC, puede decirse que el planteamiento trazado en el PED y en el programa de mediano plazo carece de seriedad. En todo caso, parece más la tradicional retórica que caracteriza el discurso oficial, y menos el compromiso con la modernización de la estructura productiva.

En virtud de estas limitaciones, y a propósito de tener una idea aunque sea preliminar de cómo está Sonora en el ámbito de la EBC, a continuación discutimos los resultados obtenidos por el estudio realizado en 2005 por el Tecnológico de Monterrey, en el marco de la construcción del Índice Estatal de la Economía Basada en el Conocimiento en México (Robles, et. al., 2005), como mencionamos en términos generales en el apartado anterior.

En el índice general de dicho trabajo Sonora se ubicó en el sexto lugar nacional, con una calificación de 6.35, en escala de 10. A pesar de esta calificación mediocre, fue una de las entidades mejor evaluadas en lo referente a indicadores como inversión extranjera, nivel de comercio exterior e infraestructura industrial, entre otros. Pero veamos su resultado en los indicadores equivalentes a Educación, Régimen Económico y Gobernanza, como lo explicamos en el apartado anterior:

Figura 13.- Posición de Sonora en el Índice Estatal de la Economía Basada en el Conocimiento en México.

Indicador	Posición nacional	Calificación
Índice Estatal de la Economía Basada en el Conocimiento en México	6	6.35
Capital humano y uso intensivo del conocimiento	10	5.79
Marco institucional y capital social para la certidumbre, confianza y disminución de los costos de transacción en la economía	6	5.91
Atractividad internacional, competitividad y orientación al exterior	5	7.67

Fuente: Tecnológico de Monterrey.

Si bien podemos reconocer que Sonora destaca dentro de los diez primeros lugares nacionales en el índice del ITESM, vemos que su desempeño en los indicadores que nos conciernen es mediocre en general. No obstante, subrayamos nuevamente que el desempeño general de México en los componentes relacionados a Educación, Régimen económico y Gobernanza, es pobre.

En el Índice de Economía del Conocimiento (IEC), realizado por las fundaciones *Este País* y *Friedrich Naumann*, Sonora presenta un avance marginal, al pasar del séptimo lugar que ostentaba en el 2005, al cuarto lugar en la edición 2007 del índice, presentada en 2008. Aunque logró ubicarse como una de las cinco entidades que mejor desempeño muestran en materia de Nueva Economía, el resultado no necesariamente es satisfactorio si se toma en cuenta que la máxima calificación disponible también era 10, y Sonora pasó de 3.80 puntos en el 2005, a 4.49 dos años después (*Ver figura 7*).

Figura 14. Posición de Sonora en los índices nacionales de Economía del Conocimiento.

AÑO	ÍNDICE / INSTITUCIÓN	POSICIÓN	CALIFICACIÓN
2005	Índice Estatal de la Economía Basada en el Conocimiento (ITESM)	6º	6.35
2005	IEC (<i>Este País</i> y <i>Friedrich Naumann</i>)	7º	3.80
2007	IEC (<i>Este País</i> y <i>Friedrich Naumann</i>)	4º	4.49

Como mencionamos en apartado previo, de los tres indicadores que rigen el análisis de nuestro estudio (Régimen Económico, Gobernanza y Educación), *Este País* y *Friedrich*

Naumann sólo presentan en su documento el último, al que denomina “Educación y Recursos Humanos Calificados”, en el que Sonora califica de la siguiente manera:

Figura 15. Posición de Sonora en la dimensión “Educación y Recursos humanos calificados”, del Índice Nacional de Economía del Conocimiento.

<i>Posición nacional</i>	4
<i>Valor del IEC</i>	4.497
<i>Porcentaje de la población alfabetizada mayor de 15 años, 2005</i>	96.17
<i>Tasa de matriculación neta en educación secundaria, 2004-2005</i>	83.2
<i>Tasa de matriculación en educación terciaria, 2004-2005</i>	26.3

Vemos que aunque en la calificación global Sonora se posicionó como la cuarta entidad federativa mejor calificada en educación, su calificación es reprobatoria. Conviene señalar que además baja un lugar, al colocarse como la quinta entidad en las siguientes variables: porcentaje más alto de la población alfabetizada mayor de 15 años de edad, tasa de matriculación neta en educación secundaria y en educación terciaria.

En el Programa de Mediano Plazo de Ciencia y Tecnología 2004-2009 de Sonora se menciona que la meta global es impulsar acciones que permitan alcanzar en la entidad un índice de economía del conocimiento equivalente a 9.0 puntos del KEI del Banco Mundial, pero indudablemente son muchos los retos que Sonora debe enfrentar para superar primero la calificación de 4.49 puntos que obtuvo en 2007 según el IEC, o los 6.35 puntos del Índice Estatal de la Economía Basada en el Conocimiento en México del ITESM, que prácticamente son reprobatorios. Quizá está de más decir que el 2009 terminó sin aproximación a los 9.0 puntos a los que se aspiraba en la administración del gobierno encabezado por José Eduardo Robinson Bours Castelo.

Como se muestra en la gráfica siguiente, una calificación de 9.0 puntos en el KEI significaría que Sonora ya alcanza niveles de economía del conocimiento similares

a los que ya presentan países como Dinamarca, Suecia, Finlandia, Noruega, Reino Unido, Canadá o Estados Unidos. Esto claramente se vislumbra lejano, por lo que no es difícil observar que el tema de economía del conocimiento, al menos en Sonora, y seguramente en todo México, se ubica más dentro del discurso y menos dentro de los propósitos francos, comprometidos y orientados por darle un giro a la economía.

Figura 16. Los 10 países con mejor puntuación en el Índice de Economía del Conocimiento 2009.

Rank	País	KEI
1	Dinamarca	9.52
2	Suecia	9.51
3	Finlandia	9.37
4	Países Bajos	9.35
5	Noruega	9.31
6	Canadá	9.17
7	Reino Unido	9.10
8	Irlanda	9.05
9	Estados Unidos	9.02
10	Suiza	9.01

Fuente: Banco Mundial, KAM 2009.

Para tener una idea más clara sobre el estatus de Sonora en la Economía del Conocimiento, podemos tomar en cuenta los resultados arrojados por el IEC 2007 en el que, como mencionamos anteriormente, la entidad obtuvo una calificación general de 4.49, en una escala del 0 al 10, logrando posicionarse en el cuarto lugar nacional. En la mayoría de las variables la entidad registró calificaciones superiores a las de la media nacional, particularmente en cuatro aspectos: Índice de Desarrollo Humano, Índice Nacional de Corrupción y Buen Gobierno, proporción de delincuentes sentenciados del fuero común y del fuero federal, así como en el porcentaje de la población alfabetizada mayor de 15 años. No obstante, Sonora se ubicó por debajo en las siguientes variables: número de patentes solicitadas ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI), número de artículos científicos y técnicos publicados y número de investigadores en el Sistema Nacional de Investigadores. Se trata de variables

relacionadas directamente con el sistema de innovación, que representa un aspecto crucial a desarrollar en una EBC (Ídem, 2007). (Ver figura 8).

Figura 17. Fortalezas y debilidades de Sonora en el IEC.

LO BUENO Y LO MALO		PUNTOS EN EL IEC	
INDICADOR		2005	2007
👍	Índice de Desarrollo Humano, 2002 y 2004	8.2	8.2
👍	Índice Nacional de Corrupción y Buen Gobierno, 2003 Y 2005	9.5	9.5
👍	Proporción de delincuentes sentenciados del fuero común y del fuero federal, 2003 y 2005 (%)	7.9	8.2
👍	Porcentaje de la población alfabetizada mayor de 15 años, 2000 y 2005	8.2	8.5
👎	Número de patentes solicitadas por cada 100 mil habitantes, 2003 y 2004	0.5	0.2
👎	Número de artículos científicos y técnicos publicados por cada 100 mil habitantes, 1992-2003 y 1996-2005	0.6	0.6
👎	Número de investigadores en el SIN por cada 100 mil habitantes, 2003 y 2005	0.7	0.9

Fuente: Fundaciones Este País y Friedrich Naumann.

En el IEC 2007, Sonora y el Distrito Federal son las dos únicas entidades federativas que registraron altos resultados en los tres indicadores de la dimensión “Educación y recursos humanos calificados”: porcentaje de la población alfabetizada mayor de 15 años 2005, tasa de matriculación neta en educación secundaria 2004-2005 y tasa de matriculación en educación terciaria 2004-2005. Además, Sonora fue el segundo, después de Oaxaca, en contar con el mayor número de Centros Comunitarios Digitales (CCD), con 554 en total, que atienden a poblaciones en las que es difícil el acceso a Internet y a otras tecnologías.

Por otro lado, en el Índice de Competitividad Sistémica de las Entidades Federativas (ICSar) 2008, realizado por la firma consultora y de información Aregional, Sonora se colocó dentro de los diez estados más competitivos del país, al ocupar la octava posición. En la escala de calificaciones del 0 al 100, la entidad registró alrededor de 55 puntos, por arriba del promedio nacional de 45.21, y se ubicó en los siguientes grados de competitividad entre los diversos niveles medidos:

Figura 18. Aspectos que mide el ICSar 2008.

NIVEL	ASPECTOS QUE MIDE	GRADO DE COMPETITIVIDAD
Empresario	El espíritu emprendedor de los individuos de la entidad, así como su formación, sentido del riesgo y compromiso social	ALTO
Empresa	La capacidad de los negocios para enfrentar el entorno económico, flexibilizar sus procesos productivos, incorporar innovaciones y tecnologías de punta, así como para integrarse a redes interempresariales	ALTO
Sector regional	El fomento científico, la producción tecnológica, la formación profesional, la infraestructura en comunicaciones, educación y salud, la calidad del marco regulatorio, la vinculación entre el sector académico y empresarial y la capacidad de demanda local	ALTO
Nacional	El desempeño en el contexto económico, comercial, fiscal y financiero a nivel macro	ALTO
Valores Sociales	La forma de organización de la vida política, jurídica, económica y cultural de la sociedad	MEDIO
Internacional	La capacidad de las entidades federativas para enfrentar las acciones de proteccionismo, subsidios, acciones de <i>dumping</i>	MEDIO

Como mencionamos al principio de este apartado, aunque el ICSar no está abiertamente relacionado con la Economía del Conocimiento, su importancia se justifica en el hecho de que, conforme los estados sean capaces de impulsar su competitividad, y por ende su desarrollo económico, estarán en mejor posición para enfrentar la apertura comercial y global que forma parte de la Nueva Economía.

Derivado de diversos índices y de las estadísticas oficiales, puede observarse que el capital humano constituye una de las fortalezas del desarrollo económico y social de Sonora. El promedio de escolaridad en la entidad es de 8.4 años, alcanzando casi 20 por ciento de la población de 15 y más años la instrucción media superior, y poco más del 12 por ciento la educación de nivel superior, por lo que se ubica en los primeros lugares nacionales en esta materia. No obstante, se considera necesario incrementar la matriculación secundaria y terciaria hasta ser de al menos 90 por ciento y 50 por ciento de la población respectiva, así como alcanzar una escolaridad promedio cuatro años superior, equivalente a la media de los países de la OCDE, que fue de 11.8 años en el 2002 (Ídem, 2005).

II.5 Índice de Economía Basada en el Conocimiento municipal de Sonora: Criterios de Selección y Adaptación de Variables e Indicadores

Con el objetivo de tener una idea más precisa acerca de cuáles son las fortalezas y debilidades con las que cuenta Sonora para insertarse en la Nueva Economía, es preciso medir el estatus que guardan sus municipios en diversos indicadores relacionados con el tema, con el fin de diseñar programas que respondan de manera precisa y efectiva a las verdaderas necesidades de la entidad. En este contexto se inserta el “Índice Municipal de Economía del Conocimiento” desarrollado por académicos de El Colegio de Sonora, en coordinación con personal de la Universidad de Sonora (Bracamonte et al. 2010).

A continuación se exponen los resultados globales (estatales) de ese ejercicio, enfatizando en aquellos indicadores y variables que elegimos en páginas anteriores, considerando que están relacionados directamente con el papel del sector público en la construcción de una EBC en la entidad: Régimen Económico, Gobernanza y Educación.

Como lo dijimos en apartados anteriores, el Banco Mundial sugiere cuatro pilares sobre los que debe descansar una EBC y que, a grandes rasgos, están relacionados con un régimen económico e institucional, con una población educada y capacitada; una infraestructura dinámica de la información y con un sistema de innovación eficiente. En estos pilares se ha basado la mayoría de las mediciones de Economía del Conocimiento que se han realizado en México.

Tomando en cuenta dichos rubros que, en su versión más reciente, incluyen 109 variables en la llamada Metodología de Evaluación del Conocimiento (MEC) del Instituto del Banco Mundial²⁸, se construyó el Índice Municipal de Economía del Conocimiento en Sonora, adaptando las variables a la información disponible a nivel local. De las 109 variables originales del BM se logró adaptar para el índice municipal r

²⁸ Aunque hay una versión 2009, aquí retomamos la correspondiente al 2008, pues es con la que empezamos a trabajar al inicio del presente trabajo.

42, distribuidas en siete componentes: Régimen Económico, Gobernanza, Educación, Desempeño General de la Economía, Sistema de Innovación, Género y Comunicaciones, de los cuales, para efectos del presente trabajo, como ya lo mencioné, analizaré en este apartado los tres primeros, que agrupan 23 variables:

Figura 19.- Variables seleccionadas para medir el Régimen Económico en los municipios de Sonora.

Variable IEC	Descripción	Fuente IEC	Año
Indicador de valor agregado censal bruto per cápita (2007).	Es la expresión monetaria del valor que se agrega a los insumos en la ejecución de las actividades económicas y se obtiene de restarle a la producción bruta total el importe de los insumos totales.	Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal	2007
Indicador de esfuerzo tributario (2007).	Índice que resulta del cociente de los ingresos totales entre los ingresos del municipio. Los Ingresos totales son los recursos que obtienen los gobiernos municipales de los impuestos, derechos, productos, aprovechamientos, contribuciones de mejoras, participaciones y aportaciones federales, otros ingresos, por cuenta de terceros, financiamiento y disponibilidades.	Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal	2008
Liquidez para cumplir con compromisos de gobierno.	Disponibilidad de activos líquidos (efectivo) y otros de fácil realización, para cubrir los compromisos de un gobierno de manera expedita o en corto plazo. Este indicador se refiere a la capacidad o suficiencia de un municipio para cumplir con sus deudas.	Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal	2007
Capacidad para cumplir con deudas	Capacidad de un gobierno de cumplir con sus deudas en forma oportuna. Este indicador nos muestra la proporción, que representan los adeudos adquiridos, en relación al conjunto de recursos y bienes con que cuenta el gobierno municipal para responder a tales compromisos.	Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal	2008
Ingresos propios per cápita 2007	Contribuciones que recauda el Municipio, que son potestad y competencia tributaria municipal (Impuestos, derechos, productos, aprovechamientos, contribuciones por mejoras). Este indicador representa la proporción de ingresos propios con respecto al ingreso total y su resultado nos ofrece información con respecto a la capacidad recaudatoria del Municipio.	Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal	2007

Figura 20.- Variables seleccionadas para medir la Gobernanza en los municipios de Sonora.

Variable IEC	Descripción	Fuente IEC	Año
Indicador de participación electoral (2009).	Votos totales entre el número de personas en la lista nominal. En la lista nominal se encuentran todos aquellos ciudadanos que solicitaron su inscripción al padrón electoral y cuentan ya con credencial para votar con fotografía vigente.	Sistema Electoral Mexicano del IMO	2009
Índice de efectividad en procuración de justicia (combate a la impunidad)	Conformado a partir de las variables relacionadas con los aspectos legales: De Presuntos delitos registrados en averiguaciones previas iniciadas por las agencias del ministerio público del fuero común, Presuntos delincuentes registrados en los juzgados de primera instancia en materia penal del fuero común por municipio. Y tres variables más.	Instituto Superior de Auditoría y Fiscalización del Estado de Sonora (ISAF)	2007
Servidores públicos por cada 1000 habitantes	Numero de servidores públicos que estén a disposición de los habitantes. Es medido por el número de servidores públicos que laboren en el municipio por cada mil que habiten el municipio.	Instituto Superior de Auditoría y Fiscalización de Sonora (ISAF)	2007
Rendición de cuentas (% de metas acreditadas respecto a la muestra selectiva de metas cumplidas)	Establece la proporción de las metas acreditadas en relación a la muestra selectiva de las metas cumplidas. No es información proporcionada por el municipio en el cumplimiento de metas, si no que es el resultado obtenido de la auditoria aplicada al municipio, mediante una muestra selectiva del conjunto total de metas.	Instituto Superior de Auditoría y Fiscalización de Sonora (ISAF)	2007
Numero de diarios por cada 1000 habitantes	Es obtenido mediante el cociente de número de diarios impresos entre el número de habitantes del municipio, multiplicado este cociente por 1000.	Prensa Escrita.	2008
Quejas interpuestas ante la CEDH por cada 1000 habitantes	Es obtenido mediante el cociente del número de quejas interpuestas ante la comisión estatal de derechos humanos, y el número total de habitantes del municipio, multiplicando el resultado final por mil.	Comisión Estatal de los Derechos Humanos.	2008

Figura 21.- Variables seleccionadas para medir el nivel de Educación en los municipios de Sonora.

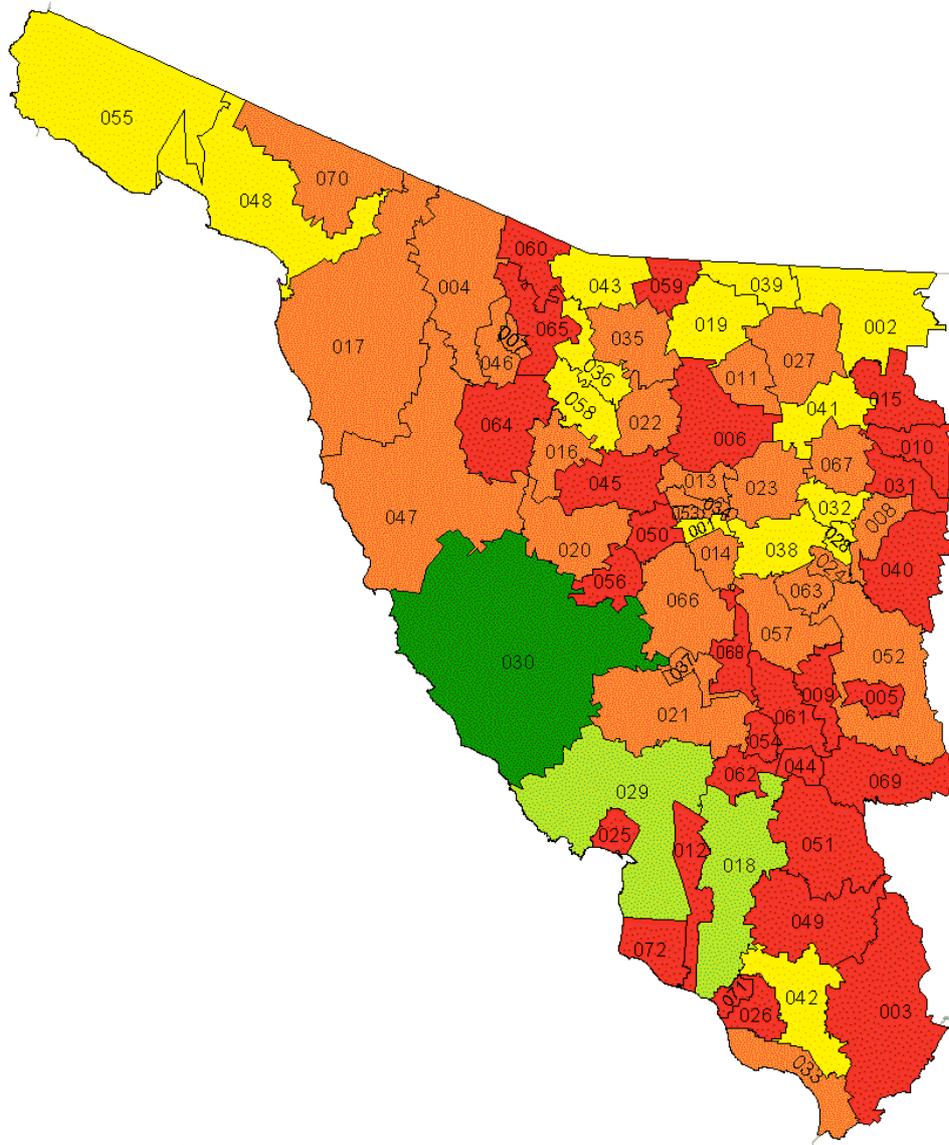
Variable IEC	Descripción	Fuente IEC	Año
Tasa de alfabetización (% de personas mayores de 15 años).	Se refiere al porcentaje de la población mayor de 15 años que pueden leer y escribir.	En XIII Censo General de Población y Vivienda 2005. Tabulados básicos. Educación	2005
Años promedio de Escolaridad	Número promedio de años de estudio aprobados en los niveles de educación primaria, secundaria y superior por la población de 25 a 64 años de edad.	Base de datos del Sistema Nacional de información municipal	2005
Tasa bruta de inscripción a educación media básica 2006-2007.	Número de estudiantes en educación secundaria por municipio del Estado de Sonora.	Instituto de evaluación educativa del estado de Sonora. SIEEES 2006-2007	2007
Tasa bruta de inscripción a educación media superior 2006-2007.	Número de estudiantes en bachillerato por municipio del Estado de Sonora.	Instituto de evaluación educativa del estado de Sonora. SIEEES 2006-2008	2008
Tasa bruta de inscripción a educación superior	Número de estudiantes en licenciatura y posgrado por municipio del estado de Sonora.	Instituto de evaluación educativa del estado de Sonora. SIEEES 2006-2008	2007
Tasa de sobrevivencia infantil	A partir de la tasa de mortalidad infantil publicada por el Consejo Nacional de Población (CONAPO) en Índices de Desarrollo Humano 2000, se calcula la tasa de sobrevivencia infantil (S) como complemento de la mortalidad infantil.	Índice de desarrollo humano municipal de México. Actualización del índice generado en 2004.	2007

Personal ocupado en servicios profesionales, científicos y técnicos, 2004.	Este sector comprende unidades económicas cuya actividad se basa principalmente en el nivel de estudios, ya sea profesional o técnico, del personal del establecimiento que la realiza, o en sus conocimientos y habilidades. Así, el principal componente de la función de producción de las unidades económicas que forman este sector es, precisamente, el capital humano. Excluye la prestación de servicios educativos y servicios de salud y asistencia total.	INEGI. Censos Económicos 2004 Servicios profesionales, científicos y técnicos	2004
Evaluación estatal del desempeño escolar en Matemáticas. Tercer grado de secundaria. Ciclo escolar 2007-2008.	Muestra los resultados en matemáticas de la Evaluación Estatal del Desempeño Escolar en Primaria y Secundaria, ciclo escolar 2007-2008. Esta evaluación fue aplicada en escuelas secundarias generales, estatales, técnicas estatales y federalizadas y telesecundarias.	Sistema de reportes y consultas de la evaluación estatal. SIRCE V 1.0.	2008
Evaluación estatal del desempeño escolar en Ciencias naturales. Tercer grado de secundaria. Ciclo escolar 2007-2008.	Muestra los resultados en Ciencias naturales de la Evaluación Estatal del Desempeño Escolar en Primaria y Secundaria, ciclo escolar 2007-2008. Esta evaluación fue aplicada en escuelas secundarias generales, estatales, técnicas estatales y federalizadas y telesecundarias.	Sistema de reportes y consultas de la evaluación estatal. SIRCE V 1.0.	2009
Inversión pública en educación, cultura y deporte 2009 (miles de pesos) por 1000 habitantes.	Inversión pública por municipio destinada al gasto en educación, deporte y cultura.	Evaluación al desempeño Municipal	2007


EL COLEGIO
DE SONORA
BIBLIOTECA
GERARDO CORNEJO MURRIETA

Tomando en cuenta esto, a continuación mostramos los resultados obtenidos por los 72 municipios de Sonora en el Índice Municipal de Economía del Conocimiento (IMEBC), así como en los tres indicadores base de nuestro estudio:

Figura 22.- Claves numéricas y posición de los municipios de Sonora en el Índice Municipal de Economía del Conocimiento (IMEBC)



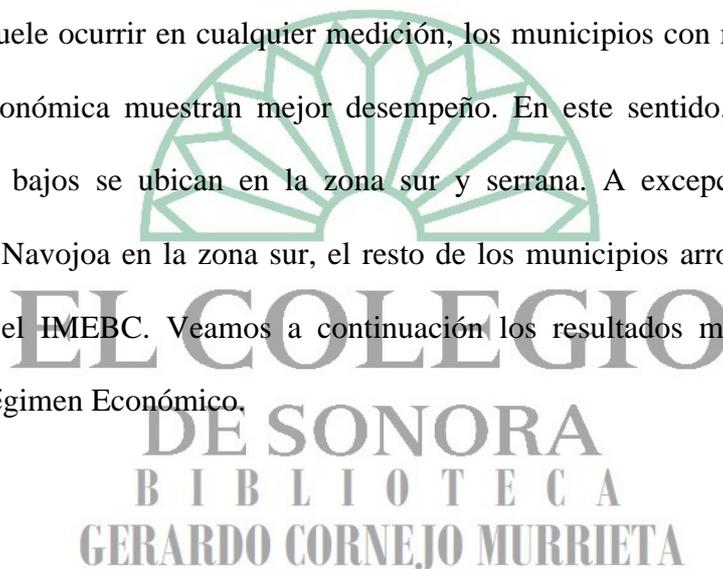
Verde intenso= Muy alto
 Verde claro= Alto
 Amarillo=Medio
 Naranja=Bajo
 Rojo=Muy bajo

Figura 23.- Índice Municipal de Economía Basada en el Conocimiento (IMEBC)

Lugar	Clave	Municipio	Índice	Lugar	Clave	Municipio	Índice
1	030	Hermosillo	6.27	37	037	Mazatán	2.23
2	029	Guaymas	4.63	38	014	Baviácora	2.22
3	018	Cajeme	4.09	39	008	Bacadéhuachi	2.18
4	019	Cananea	3.58	40	052	Sahuaripa	2.17
5	048	Puerto Peñasco	3.48	41	033	Huatabampo	2.17
6	043	Nogales	3.45	42	067	Villa Hidalgo	2.14
7	058	Santa Ana	3.40	43	022	Cucurpe	2.11
8	042	Navojoa	3.37	44	021	Colorada, La	2.06
9	038	Moctezuma	3.34	45	020	Carbó	2.02
10	041	Nacozari de García	3.20	46	031	Huachinera	1.99
11	032	Huásabas	3.19	47	006	Arizpe	1.98
12	028	Granados	3.16	48	065	Tubutama	1.98
13	001	Aconchi	3.15	49	015	Bavispe	1.97
14	036	Magdalena	3.13	50	054	San Javier	1.97
15	055	San Luis Río Colorado	3.10	51	059	Santa Cruz	1.95
16	002	Agua Prieta	3.06	52	050	Rayón	1.95
17	039	Naco	3.01	53	010	Bacerac	1.95
18	017	Caborca	2.97	54	044	Onavas	1.92
19	070	Gral. Plutarco Elías Calles	2.92	55	009	Bacanora	1.91
20	025	Empalme	2.88	56	071	Benito Juárez	1.90
21	016	Benjamín Hill	2.84	57	060	Sáric	1.81
22	053	San Felipe de Jesús	2.75	58	012	Bácum	1.81
23	034	Huépac	2.71	59	005	Arivechi	1.81
24	024	Divisaderos	2.70	60	040	Nácori Chico	1.73
25	013	Banámichi	2.53	61	045	Opodepe	1.73
26	023	Cumpas	2.50	62	061	Soyopa	1.66
27	066	Ures	2.48	63	068	Villa Pesqueira	1.66
28	035	Imuris	2.44	64	072	San Ignacio Río Muerto	1.65
29	063	Tepache	2.42	65	062	Suaqui Grande	1.58
30	046	Oquitoa	2.42	66	026	Etchojoa	1.58
31	047	Pitiquito	2.38	67	064	Trincheras	1.54
32	007	Atil	2.31	68	051	Rosario	1.49
33	027	Fronteras	2.30	69	003	Alamos	1.45
34	057	San Pedro de la Cueva	2.30	70	069	Yécora	1.36
35	004	Altar	2.26	71	056	San Miguel de Horcasitas	1.20
36	011	Bacoachi	2.24	72	049	Quiriego	0.80

En figuras anteriores vemos los resultados del IMEBC, mismo que refleja la situación actual de los municipios sonorenses en cuanto al grado alcanzado por éstos de EBC.²⁹ Vemos que la capital del Estado, Hermosillo (donde se concentra un buen número de IES, centros de investigación, oficinas de Gobierno, así como la mayoría de empresas micros, pequeñas, medianas y grandes y, por lo tanto, tiene gran peso en el desarrollo económico de la entidad) obtuvo la calificación más alta en el Índice, lo que no significa que su desempeño es aceptable. De hecho, es importante recalcar que de los 72 municipios de la entidad, 55 no alcanzan ni 3 puntos en una escala donde el 10 sería la máxima puntuación.

Como suele ocurrir en cualquier medición, los municipios con mayor población e influencia económica muestran mejor desempeño. En este sentido, vemos que los resultados más bajos se ubican en la zona sur y serrana. A excepción de Cajeme, Huatabampo y Navojoa en la zona sur, el resto de los municipios arrojaron resultados muy bajos en el IMEBC. Veamos a continuación los resultados municipales en el indicador de Régimen Económico,



²⁹ Las calificaciones manejadas, fueron elaboradas tomando como referencia la utilizada por el Banco Mundial, sin embargo para efectos prácticos de esta investigación, se modificaron los rangos quedando de la siguiente manera: 0-1.99 muy bajo, 2-2.99 bajo, 3-3.99 medio, 4-5.99 alto y 6-10 muy alto.

Figura 24.- Índice Municipal de Régimen Económico

Lugar	Clave	Municipio	Índice	Lugar	Clave	Municipio	Índice
1	048	Puerto Peñasco	6.22	37	047	Pitiquito	1.65
2	043	Nogales	4.44	38	042	Navojoa	1.63
3	018	Cajeme	4.39	39	035	Imuris	1.57
4	041	Nacozari de García	3.84	40	009	Bacanora	1.57
5	019	Cananea	3.56	41	071	Benito Juárez	1.54
6	030	Hermosillo	3.44	42	005	Arivechi	1.51
7	070	Gral. Plutarco Elías Calles	3.23	43	012	Bácum	1.48
8	017	Caborca	3.18	44	046	Oquitoa	1.46
9	002	Agua Prieta	2.97	45	067	Villa Hidalgo	1.46
10	052	Sahuaripa	2.85	46	040	Nácori Chico	1.44
11	025	Empalme	2.69	47	053	San Felipe de Jesús	1.44
12	058	Santa Ana	2.51	48	006	Arizpe	1.42
13	033	Huatabampo	2.48	49	010	Bacerac	1.41
14	072	San Ignacio Río Muerto	2.41	50	014	Baviácora	1.40
15	029	Guaymas	2.36	51	068	Villa Pesqueira	1.38
16	004	Altar	2.31	52	065	Tubutama	1.36
17	044	Onavas	2.27	53	051	Rosario	1.31
18	037	Mazatán	2.23	54	022	Cucurpe	1.29
19	020	Carbó	2.21	55	007	Atil	1.28
20	036	Magdalena	2.19	56	059	Santa Cruz	1.18
21	001	Aconchi	2.19	57	008	Bacadéhuachi	1.15
22	021	La Colorada	2.18	58	057	San Pedro de la Cueva	1.11
23	055	San Luis Río Colorado	2.04	59	060	Sáric	1.10
24	056	San Miguel de Horcasitas	2.03	60	016	Benjamín Hill	1.08
25	023	Cumpas	2.01	61	069	Yécora	1.04
26	039	Naco	1.94	62	038	Moctezuma	1.02
27	050	Rayón	1.92	63	032	Huásabas	1.02
28	011	Bacoachi	1.92	64	028	Granados	0.88
29	013	Banámichi	1.84	65	062	Suaqui Grande	0.88
30	034	Huépac	1.82	66	026	Etchojoa	0.84
31	024	Divisaderos	1.78	67	045	Opodepe	0.83
32	066	Ures	1.77	68	063	Tepache	0.73
33	027	Fronteras	1.72	69	064	Trincheras	0.69
34	003	Alamos	1.72	70	015	Bavispe	0.61
35	061	Soyopa	1.67	71	031	Huachinera	0.51
36	054	San Javier	1.66	72	049	Quiriego	0.26

Figura 25.- Índice Municipal de Gobernanza

Lugar	Clave	Municipio	Índice	Lugar	Clave	Municipio	Índice
1	070	Gral. Plutarco Elías Calles	5.97	37	014	Baviácora	2.27
2	044	Onavas	4.71	38	006	Arizpe	2.27
3	053	San Felipe de Jesús	4.46	39	034	Huépac	2.27
4	060	Sáric	4.42	40	064	Trincheras	2.25
5	016	Benjamín Hill	4.37	41	058	Santa Ana	2.23
6	039	Naco	4.27	42	018	Cajeme	2.23
7	054	San Javier	4.05	43	023	Cumpas	2.17
8	022	Cucurpe	3.95	44	001	Aconchi	2.12
9	013	Banámichi	3.85	45	036	Magdalena	2.10
10	051	Rosario	3.79	46	061	Soyopa	2.09
11	046	Oquitoa	3.52	47	005	Arivechi	2.09
12	015	Bavispe	3.39	48	009	Bacanora	2.06
13	028	Granados	3.33	49	003	Álamos	2.04
14	065	Tubutama	3.28	50	043	Nogales	2.03
15	037	Mazatán	3.21	51	012	Bácum	2.02
16	024	Divisaderos	3.09	52	038	Moctezuma	2.01
17	071	Benito Juárez	3.03	53	067	Villa Hidalgo	2.00
18	021	Colorada, La	3.02	54	052	Sahuaripa	1.99
19	002	Agua Prieta	2.89	55	063	Tepache	1.98
20	069	Yécora	2.83	56	035	Imuris	1.96
21	040	Nácori Chico	2.81	57	033	Huatabampo	1.95
22	011	Bacoachi	2.71	58	010	Bacerac	1.89
23	055	San Luis Río Colorado	2.68	59	041	Nacozari de García	1.81
24	019	Cananea	2.64	60	062	Suaqui Grande	1.74
25	030	Hermosillo	2.64	61	025	Empalme	1.73
26	008	Bacadéhuachi	2.63	62	057	San Pedro de la Cueva	1.72
27	066	Ures	2.62	63	045	Opodepe	1.67
28	068	Villa Pesqueira	2.51	64	031	Huachinera	1.60
29	017	Caborca	2.43	65	047	Pitiquito	1.52
30	049	Quiriego	2.40	66	020	Carbó	1.52
31	007	Atil	2.40	67	029	Guaymas	1.48
32	048	Puerto Peñasco	2.39	68	026	Etchojoa	1.46
33	059	Santa Cruz	2.36	69	072	San Ignacio Río Muerto	1.35
34	042	Navojoa	2.35	70	027	Fronteras	1.12
35	004	Altar	2.34	71	056	San Miguel de Horcasitas	1.07
36	032	Huásabas	2.27	71	050	Rayón	1.05

Figura 26.- Índice Municipal de Educación

Lugar	Clave	Municipio	Índice	Lugar	Clave	Municipio	Índice
1	018	Cajeme	6.29	37	012	Bácum	3.91
2	038	Moctezuma	6.06	38	004	Altar	3.90
3	043	Nogales	5.84	39	026	Etchojoa	3.89
4	024	Divisaderos	5.58	40	035	Imuris	3.87
5	030	Hermosillo	5.48	41	015	Bavispe	3.87
6	036	Magdalena	5.47	42	071	Benito Juárez	3.861
7	028	Granados	5.41	43	059	Santa Cruz	3.847
8	029	Guaymas	5.33	44	008	Bacadéhuachi	3.84
9	002	Agua Prieta	5.30	45	033	Huatabampo	3.82
10	019	Cananea	5.30	46	013	Banámichi	3.72
11	057	San Pedro de la Cueva	5.243	47	020	Carbó	3.64
12	010	Bacerac	5.19	48	053	San Felipe de Jesús	3.536
13	032	Huásabas	5.14	49	031	Huachinera	3.53
14	034	Huépac	5.14	50	067	Villa Hidalgo	3.459
15	042	Navojoa	5.01	51	050	Rayón	3.405
16	066	Ures	5.004	52	011	Bacoachi	3.31
17	041	Nacozari de García	4.99	53	044	Onavas	3.27
18	055	San Luis Río Colorado	4.974	54	054	San Javier	3.262
19	017	Caborca	4.90	55	007	Atil	3.26
20	048	Puerto Peñasco	4.86	56	021	Colorada, La	3.25
21	046	Oquitoa	4.80	57	062	Suaqui Grande	3.245
22	025	Empalme	4.80	58	068	Villa Pesqueira	3.188
23	058	Santa Ana	4.782	59	061	Soyopa	3.174
24	014	Baviácora	4.45	60	060	Sáric	3.123
25	047	Pitiquito	4.45	61	045	Opodepe	3.05
26	016	Benjamín Hill	4.43	62	005	Arivechi	2.988
27	063	Tepache	4.281	63	040	Nácori Chico	2.93
28	037	Mazatán	4.28	64	006	Arizpe	2.91
29	027	Fronteras	4.26	65	001	Aconchi	2.80
30	039	Naco	4.22	66	064	Trincheras	2.706
31	070	Gral. Plutarco Elías Calles	4.142	67	069	Yécora	2.698
32	065	Tubutama	4.038	68	009	Bacanora	2.69
33	023	Cumpas	3.98	69	003	Alamos	2.51
34	072	San Ignacio Río Muerto	3.972	70	051	Rosario	2.423
35	022	Cucurpe	3.97	71	056	San Miguel de Horcasitas	1.935
36	052	Sahuaripa	3.925	72	049	Quiriego	1.51

En base a las tablas anteriores, veamos que en el Índice de Régimen Económico el primer lugar lo ocupa Puerto Peñasco, beneficiado quizás por cifras correspondientes a meses previos al 2008, cuando empezaba la crisis que afectó al sector turismo. Le siguen Nogales y Cajeme, dos de los municipios más importantes para la economía de la entidad, así como Nacozari de García y Cananea, sitios mineros, éste último con una huelga minera que estalló el 30 de julio de 2007. En contraparte, no es de extrañar que el último lugar lo ocupe El Quiriego, del cual es ampliamente conocido su estatus de pobreza.

En el Índice Municipal de Gobernanza, Sonora muestra graves problemas, porque casi la totalidad de los municipios obtuvo calificación baja o muy baja, y sólo unos cuantos obtuvieron un nivel “bueno”. Hermosillo, por ejemplo, a pesar de ser la capital de la entidad, se colocó en el sitio 25 entre los 72 municipios, con una calificación de 2.64. Los municipios General Plutarco Elías Calles, Onavas, San Felipe de Jesús, Sáric y Benjamín Hill ocuparon los primeros cinco lugares.

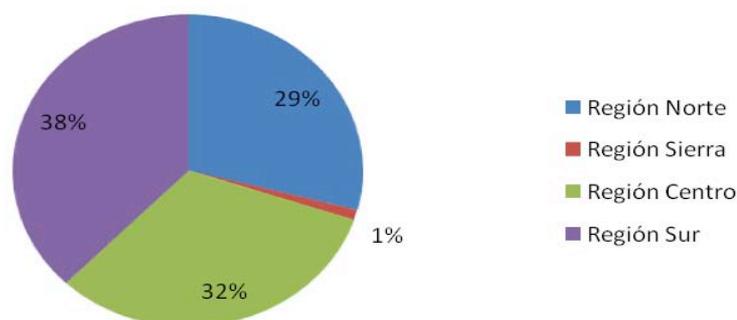
En el Índice Municipal de Educación podemos observar que dentro de la escala utilizada para la investigación, la entidad refleja un nivel de educación alto y medio en su mayoría, con excepción de los municipios de San Miguel de Horcasitas y Quiriego, que obtuvieron un nivel muy bajo, mientras que nueve municipios registraron un nivel bajo. Además de Cajeme, el municipio de Moctezuma, único de la sierra que cuenta con una institución de educación superior (Universidad de la Sierra), arrojó una muy alta calificación. Por otro lado, los municipios de la zona sur y de la sierra lograron las menores puntuaciones.

Los municipios ubicados hacia el centro de Sonora deben mejorar especialmente en Gobernanza; los del sur, en lo general, muestran posiciones aceptables en lo referente a Régimen Económico y Educación (en esa zona se concentra más del 38% de las IES

de Sonora), aunque debe mejorar en su economía, pues sigue siendo una zona eminentemente agrícola, a pesar de albergar a ciudades como Obregón (segunda más importante en la entidad), que cuenta con importantes universidades; a Guaymas, conocida por su actividad turística; y a Empalme, que cuenta con uno de los agrupamientos industriales de mayor relevancia en Sonora, como lo es Maquilas Teta Kawi, donde están instaladas plantas orientadas a sectores importantes, considerados incluso clave dentro de una EBC, como lo es la industria aeroespacial.

Mientras que los municipios serranos son los que parecen estar más lejos para desarrollar una EBC, al seguir aún anclados a actividades primarias como la ganadería y a la agricultura, los del norte destacan en Régimen Económico y Gobernanza, y no tanto en Educación, pese a que cuentan con municipios como San Luis Río Colorado, Nogales y Agua Prieta que albergan una importante actividad manufacturera, por su cercanía a territorio estadounidense, y a que concentran al 29% de las IES:

EL COLEGIO
Figura 27.-
Concentración de Instituciones de Educación Nivel Superior



Fuente: Conacyt.

En general, las regiones de Sonora exhiben fuertes problemas, principalmente en lo relacionado a Gobernanza. Por lo tanto, vemos que la participación del gobierno ayuda a explicar las fortalezas de Sonora en la construcción de una EBC, también

contribuye a entender sus debilidades. En los próximos planes de desarrollo del Gobierno del Estado, se debe considerar que aunque no se debe dejar de lado a Hermosillo, como capital, es necesario trabajar en el diseño e implementación de programas que impulsen el desarrollo, principalmente en municipios del sur y de la sierra, que se revelan como los más lejanos para lograr una EBC.



EL COLEGIO
DE SONORA
B I B L I O T E C A
GERARDO CORNEJO MURRIETA

CAPÍTULO III

**EL PAPEL DEL SECTOR PÚBLICO EN LA EBC:
UNA PERSPECTIVA CUALITATIVA**



EL COLEGIO

DE SONORA

B I B L I O T E C A

GERARDO CORNEJO MURRIETA

Introducción

Cimoli (2008) señala que durante los sesentas y setentas se registró a escala planetaria un amplio debate sobre los factores que explican la creación y difusión de capacidades tecnológicas que es un aspecto medular para entender el proceso de innovación y el fortalecimiento de la EBC. Mientras la literatura económica ortodoxa atribuyó a la demanda de tecnología y conocimiento proveniente del sector productivo, un papel determinante en el desarrollo de las capacidades tecnológicas de un país o una industria, la posición cercana al mundo científico consideraba que debía ser la oferta de tecnología y conocimiento provenientes fundamentalmente del sector público, el motor que impulsara la generación de mecanismos de creación y difusión de conocimiento.

Aunque, con base en fundamentos empíricos, a partir de los ochentas se reconoció que la capacidad tecnológica está relacionada con un conjunto de interacciones y acciones que van más allá de los simples incentivos que puedan provenir del sector público, éste es un elemento clave para dar movimiento a la Hélice. El gobierno, al tener una autoridad superior a la de las IES y a la del sector productivo, se convierte en el ente facilitador y mediador por excelencia para impulsar una Economía del Conocimiento.

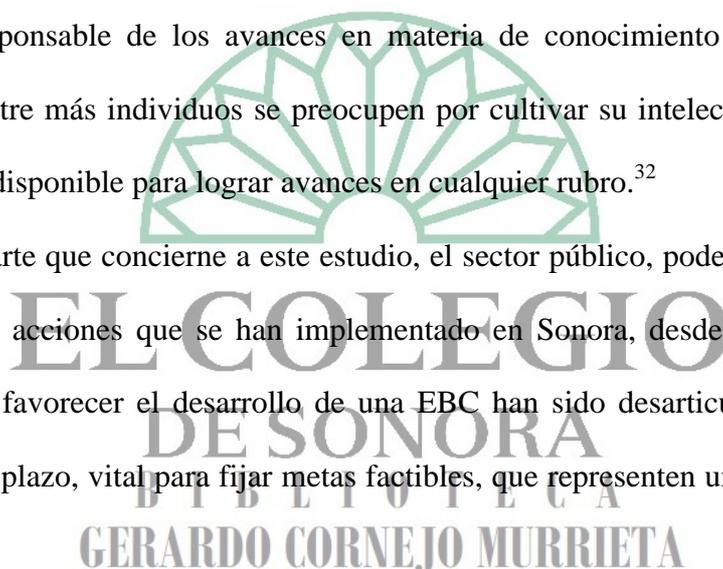
El conjunto de actores y normas llamado “Sistema de Innovación”, como lo vimos en apartados anteriores, requiere de acciones consensuadas, coordinadas y comprometidas de la Triple Hélice, donde el papel del sector público es vital para ejecutar acciones y darles carácter de ley.

Reconocemos que el logro de una EBC no es tarea exclusiva del Gobierno, como parte de esa Triple Hélice, pero tiene un papel importante, al tener la responsabilidad y facultad de propiciar un entorno favorable, un aspecto íntimamente relacionado con los indicadores de Régimen Económico y de Gobernanza. Además debe

dar los primeros impulsos para que la ciencia y la tecnología se desarrollen en la entidad; y el reto es enorme, pues también tiene el deber de hacer que el conocimiento derivado del sistema educativo sea accesible para todos, y sea de calidad³⁰.

El resto de la responsabilidad en la Nueva Economía recae en la comunidad de investigadores y científicos y en la iniciativa privada, partes que deben trabajar continuamente para lograr y mantener una vinculación efectiva que tenga como resultado la mayor generación posible de valor agregado en productos y servicios, incluyendo soluciones relacionadas con la calidad de vida de la población.³¹ En este sentido, y aunque no forma parte intrínseca de la Triple Hélice, la ciudadanía misma también es responsable de los avances en materia de conocimiento en determinada región, pues entre más individuos se preocupen por cultivar su intelecto, mejor capital humano habrá disponible para lograr avances en cualquier rubro.³²

En la parte que concierne a este estudio, el sector público, podemos afirmar que hasta ahora las acciones que se han implementado en Sonora, desde la trinchera del gobierno, para favorecer el desarrollo de una EBC han sido desarticuladas y sin una visión de largo plazo, vital para fijar metas factibles, que representen un plan de trabajo



³⁰ Es necesario tomar en cuenta que instituciones como el Fondo Monetario Internacional, el Banco Interamericano de Desarrollo y el Banco Mundial, que dirigen la política monetaria prácticamente de todo el mundo, aunadas a los grandes corporativos y gobiernos eminentemente capitalistas, influyen y definen en gran medida el rumbo que las naciones deben tomar en materia educativa y de desarrollo. Considerando esto, podemos ver, a grandes rasgos, a la calidad educativa, como algo propio de un proceso que incorpora la formación humana y social en las escuelas, y que va más allá de la aspiración de cumplir con lo que demandan los mercados laborales. Incorporar este tipo de formación, consideramos que es necesario para tener ciudadanos capaz de analizar, criticar y cambiar su entorno.

³¹ En el caso del proyecto “Monterrey, Ciudad Internacional del Conocimiento”, con intenciones de mejorar la calidad de vida de la gente se ha procurado el establecimiento y crecimiento de servicios para la salud de clase mundial, museos, hoteles, centros de convenciones, campos de golf, salas de deportes y conciertos, estadios, centros comerciales, infraestructura urbana basta y de calidad, parques públicos y servicios aeroportuarios, aunque se debe reconocer que la calidad de vida va mucho más allá de todo esto y tiene que ver con temas básicos como un fácil acceso a servicios de salud, de educación, empleos justos y bien remunerados, entre otros factores.

³² Reconocemos, no obstante, que en un contexto social y económico adverso, como el que ofrece México para aspectos fundamentales como la educación, la salud, la nutrición y la seguridad, la prioridad para las mayorías es conseguir los medios que les permitan sobrevivir.

claro y que esté en la mente de la Triple Hélice de la entidad.³³ Es preciso, entonces, contar con políticas, leyes, acciones, incentivos y una infraestructura que respondan verdaderamente a estas necesidades, y que no sólo formen parte de una tradicional retórica inacabable. Por esto podemos agregar que es profundamente necesario contar con el compromiso firme de desarrollar una EBC, con el entendimiento de que los mejores frutos tardarán en llegar, pero que en el trayecto se aprenderán y construirán nuevas herramientas para impulsar el desarrollo de las regiones.

III.1 Políticas y leyes en ciencia y tecnología

Cimoli (Ibíd.) señala que en América Latina, “en los años de la industrialización por sustitución de importaciones, el sector público jugó un papel central en la creación de la infraestructura institucional del sistema de CT (Ciencia y Tecnología) y en el desarrollo productivo y tecnológico”. Pero a diferencia de esta etapa en la que el sector estatal era visto como el proveedor de ciencia y tecnología, ante la creciente apertura y privatización de la economía, las políticas empezaron a tener como foco al sector privado como demandante de ciencia y tecnología. Esto significa que “los países de la región han transitado desde un modelo de políticas públicas de oferta a otro basado en el funcionamiento de los mercados y al fomento a la demanda” (Ibíd.). De acuerdo con este autor, el reto está presente en el hecho de que las políticas de oferta y demanda deben ser tomadas en cuenta como complementarias. En este sentido, una EBC requiere de esta correspondencia dentro del modelo de Triple Hélice, para dar forma a políticas de CT precisas y efectivas.

³³ Lo vemos, por ejemplo, en el Estado de Nuevo León, donde el proyecto “Monterrey, Ciudad Internacional del Conocimiento” se llevó a ley, con una visión a 25 años que se somete a revisión cada tres años.

La innovación es vital para cualquier sociedad y país que aspire a la autosuperación, porque a través de ella pueden encontrarse soluciones a problemas educativos, de salud, de alimentación, de vivienda, ambientales, entre muchos otros, y pueden desarrollarse productos de mayor valor agregado, o de mayor beneficio para la sociedad. Pero la innovación no puede ser entendida sin ciencia y tecnología, y sin leyes y/o políticas que, con una visión de largo plazo, fomenten el avance del conocimiento y de la educación, con el fin de avanzar en dichos rubros.

Sonora, como un estado fronterizo de México, ha tenido un crecimiento estrechamente ligado al Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN). Y el país en sí ha padecido (o gozado, según la perspectiva que se prefiera) su cercanía con Estados Unidos. Por este factor geográfico, y con miras a atraer inversiones y generar empleos de manera masiva, el sector público de Sonora se ha valido, durante muchos años, principalmente de factores como la mano de obra barata y calificada para lograr que empresas de manufactura se instalen en su territorio y logren fabricar productos a un bajo costo, que a su vez son enviados principalmente a Estados Unidos, considerado el mercado más importante del mundo.

Así, con esta política económica, el sector público de la entidad logró que en su territorio se asentaran decenas de maquiladoras, y que la compañía automotriz Ford estableciera una planta de estampado y ensamble en la capital de la entidad, Hermosillo. Pero, con el tiempo, la tendencia mundial del modelo industrial ha sido pasar de la manufactura simple, que hace uso de la mano de obra barata y no necesariamente calificada, a un modelo en el que a través de operaciones avanzadas, se da mayor valor agregado a los productos, volviéndose necesario para esto una mano de obra calificada, esto es, preparada tanto a nivel profesional como técnico.

De esta manera, las nuevas actividades industriales, como las maquiladoras y la industria automotriz, configuraron en Sonora un nuevo espacio económico engrazado a la lógica de la producción global (Bracamonte y Contreras, 2008). En un contexto como éste, el conocimiento se ha convertido en un elemento necesario para generar valor agregado y facilitar así el surgimiento de innovaciones.

Pese a la importancia que reviste la EBC, el tema ha estado ausente por años en las políticas industriales de Sonora. Como quedó explícito en el capítulo anterior por primera vez se habló en la entidad del conocimiento ligado a la economía en el Programa de Mediano Plazo de Ciencia y Tecnología 2004-2009 del Gobierno del estado; allí se reconoció que la entidad inició el presente siglo basando su actividad en ciencia y tecnología en un conjunto importante, pero desarticulado, de 28 instituciones, recursos humanos, fondos presupuestales e instrumentos diversos en la materia, y careciendo de un marco de política que estimule la articulación e institucionalización de las relaciones y flujos de conocimiento entre investigadores, universidades, centros de investigación, usuarios, profesionistas, empresas y gobierno.

Según el mismo documento, la inexistencia de una Ley de Ciencia y Tecnología del Estado impediría dar sustento legal a la integración de un Sistema Sonorense de Ciencia, Tecnología e Innovación, conformar un presupuesto estatal de ciencia y tecnología, crear el Consejo Sonorense de Ciencia y Tecnología, operar el Sistema Sonorense de Información sobre Ciencia y Tecnología, así como organizar Comisiones en esta materia en el H. Congreso del Estado. En este contexto, en 2007 se constituyó la Ley Número 78 de Fomento a la Innovación y al Desarrollo Científico y Tecnológico del Estado de Sonora, publicada el 7 de junio de ese año en el Boletín Oficial del Gobierno del Estado, misma que persigue tres objetivos:

I.- Establecer y regular las políticas en materia de investigación científica, desarrollo tecnológico, transferencia de tecnología e innovación en la entidad, así como su divulgación y utilización en los procesos productivos.

II.- Establecer las instancias e instrumentos mediante los cuales el Estado y los ayuntamientos apoyarán la investigación científica, el desarrollo tecnológico, la transferencia de tecnología y la innovación; y

III.- Establecer las bases para regular los recursos que se otorguen para impulsar, fortalecer, desarrollar y apoyar la investigación científica, la tecnología y la innovación.

Sonora fue de los últimos estados del país en contar con una ley de ciencia y tecnología, lo que refleja el retraso que tiene en materia de políticas relacionadas con la innovación; un retraso imposible de superar en el corto plazo, sobre todo si el tema no se toma con compromiso y seriedad por parte del sector público. Derivado de dicha ley, y como parte de las intenciones del sector público para insertar a Sonora en la Nueva Economía, el 6 de septiembre de 2007 se constituyó en Hermosillo la Junta Directiva del Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología (COECYT), integrado por representantes académicos, del sector público y de la iniciativa privada (es decir, la Triple Hélice).³⁴

³⁴ El COECYT está integrado de la siguiente forma: por parte del gobierno, el gobernador, los representantes de las secretarías de Economía, Educación y Cultura, Hacienda y la de Agricultura, Ganadería, Recursos Hidráulicos, Pesca y Acuicultura; por el lado del sector académico, el presidente del Consejo de Vinculación, el presidente del Instituto Tecnológico de Sonora, el rector del Colegio de Sonora, el rector de la Universidad de Sonora, el director general del Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, el rector del Tecnológico de Monterrey Campus Sonora Norte, el director del Instituto Tecnológico Superior de Cajeme, además de una personalidad del ámbito científico y tecnológico; mientras que por parte del sector privado, el COECYT está integrado por el representante del Colegio de Arquitectos, el representante del Consejo Integrador de la Construcción, el representante de la Coparmex Sonora Norte, el representante de la Asociación de Organismos Agricultores del Norte de Sonora, el representante de la Cámara Nacional de la Industria de Transformación en Hermosillo y el representante de la Cámara Nacional de Comercio en Hermosillo.

Figura 28. Organigrama general del COECYT.



Fuente: COECYT.

De acuerdo con el documento de trabajo de la Primera Sesión Ordinaria de consejo, el COECYT es un organismo público descentralizado de la administración pública estatal, sectorizado a la Secretaría de Economía, con una personalidad jurídica y patrimonio propios. Fue creado con el objetivo de promover, organizar y apoyar la investigación científica, el desarrollo tecnológico, la transferencia de tecnología y la innovación; impulsar la formación de recursos humanos especializados y de posgrado, y promover la vinculación de la investigación científica y el desarrollo tecnológico con los procesos productivos de las empresas, así como la educación y el desarrollo social.

La creación del COECYT se justifica en el hecho de que “a pesar de que Sonora cuenta con un número importante de científicos e instituciones de investigación reconocidos nacional e internacionalmente, la influencia e impacto de ambos en el desarrollo y avance económico y social en el Estado ha sido reducido debido, en gran parte, a la escasa vinculación que ha existido entre las instituciones de investigación y desarrollo, y los distintos sectores productivos del Estado” (Documento de Trabajo de COECYT, 2008). Así, mediante la implementación del Consejo, se espera sumar

ventajas competitivas derivadas de la incorporación del conocimiento y la tecnología a los procesos de producción, así como de la vinculación de la investigación científica y tecnológica con la educación, para promover la formación de una cultura por el desarrollo de la investigación y la innovación tecnológica.

Como parte de las actividades del COECYT, se prevé formar el Sistema Estatal de Información sobre Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico, Transferencia de Tecnología e Innovación, el cual comprenderá al menos en el Programa Estatal de Innovación y Desarrollo Científico y Tecnológico, los servicios que proporcione el consejo, los centros de investigación e investigadores, infraestructura y equipamiento dedicado a la ciencia y la tecnología, producción editorial, líneas y proyectos de investigación vigentes, así como el financiamiento posible para la ciencia y la tecnología.

También se planea integrar el Sistema Estatal de Investigadores, cuyos propósitos serán reconocer la labor de los investigadores en el Estado, consolidar los investigadores existentes y la formación de nuevos, facilitar la obtención de méritos necesarios para la incorporación en esquemas nacionales e internacionales, así como apoyar la integración de grupos de investigadores a la generación de conocimiento para su aplicación en la planta productiva de bienes y servicios.

Respecto al Fondo Estatal para la Investigación Científica, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación, su tarea será financiar proyectos de investigación científica y tecnológica, de innovación y desarrollo tecnológico, de formación de recursos humanos, de infraestructura científica, tecnológica y de posgrado, así como de difusión de ciencia y tecnología. A la par, se tiene la intención de instituir el Premio Estatal para la Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico, Transferencia de Tecnología e Innovación, destinado a promover, reconocer y estimular el mérito de

investigación científica, el desarrollo e innovación tecnológica, la formación de recursos humanos, así como la difusión, divulgación y enseñanza de la ciencia y la tecnología.

A pesar de la creación de este consejo, de todos los proyectos que éste tiene establecidos, y a más de dos años de su creación, poco ha cambiado en el ámbito de la ciencia y tecnología en Sonora. Esto puede responder a varios motivos. Uno de ellos es el hecho de que en la entidad no se han establecido metas de largo plazo. Pareciera que aún se sigue pensando por sexenio, y suele suceder que para un gobierno no es atractivo sembrar semillas que cosecharán otros gobiernos años o décadas después. Así como en Sonora ya se creó una Ley de Ciencia y Tecnología, es necesario que se establezcan metas y proyectos con una visión a 20 ó 25 años³⁵, y que éstos se eleven a carácter de ley, de tal manera que su curso continúe a pesar de cambios en las administraciones de gobierno y de la alternancia política a nivel estatal, federal o municipal. Esto es necesario a fin de establecer acciones bien focalizadas y claras.

Por otro lado, y como ya lo mencionamos en líneas anteriores, representa un obstáculo el hecho de que se utilice el tema de la economía del conocimiento simplemente en el discurso, sin una clara conciencia de lo que ésta implica y sin un compromiso firme por impulsarla en la entidad. Esto queda demostrado, por ejemplo, en el hecho de que el COECYT se creó con un presupuesto por demás limitado, lo que le dificulta avanzar en sus propósitos.³⁶ Dependiente de la Secretaría de Economía, a más de dos años de su creación, este consejo prácticamente está ausente de la información oficial disponible en la página de Internet del Gobierno del Estado de Sonora.

³⁵ Así se hace con el proyecto “Monterrey, Ciudad Internacional del Conocimiento”, el cual se somete a revisión cada tres años para vigilar que todo avance conforme a lo planeado.

³⁶ En 2008, 2 millones 971 mil 242 pesos se destinaron a servicios personales; 240 mil 533 pesos a materiales y suministros; un millón 433 mil a servicios generales; un millón 271 mil 988.25 a bienes muebles e inmuebles, y sólo un millón 200 mil a inversiones productivas, sumando todo esto un monto de 7 millones 116 mil 763.25 pesos.

Por otro lado, dicho consejo aún carece de reconocimiento social como para constituirse verdaderamente como una autoridad regional en materia de ciencia y tecnología, y en un organismo que facilite la vinculación entre los sectores productivos, la academia y el sector público, ya que el perfil de los funcionarios al frente del consejo está alejado de estos rubros; es ajeno a los rubros de investigación, ciencia y tecnología y, como suele suceder en todo el aparato gubernamental, su estancia en la institución responde más a intereses o favores políticos, o amiguismos en la estructura burocrática.

Esto ha ocasionado que el COECYT se haya convertido en una oficina sin un verdadero proyecto estratégico y con poca influencia en lo relacionado a economía del conocimiento. Además, al no contar con un presupuesto serio, gestiona recursos de los diversos fondos mixtos disponibles, a fin de desarrollar el sistema de ciencia y tecnología y el plan rector de ciencia y tecnología, en los términos establecidos en la ley.



EL COLEGIO

Observación

Para conocer más a fondo el funcionamiento del COECYT, y como parte del semestre 2009-1 del seminario, durante los meses de marzo y abril de 2009 se hizo investigación participante en las instalaciones de dicho consejo, ubicadas en el Centro de Gobierno del Estado de Sonora. Trabajando tres horas diarias en ese lapso se desarrollaron las siguientes actividades:

a) Revisar y completar documentación relacionada con los programas de investigación y desarrollo tecnológico que hay en Sonora, ligados a la Economía del Conocimiento y financiados por fondos mixtos y por el COECYT.

- b) Redactar un documento sobre la importancia de la Economía del Conocimiento, el cual sería utilizado por el COECYT para acompañar un resumen de los proyectos ligados con la Economía del Conocimiento que hay en Sonora.
- c) Consultar información para alimentar mi proyecto de investigación e identificar nuevas fuentes de información que son clave para mi trabajo de tesis.
- d) Recopilar información sobre ciencia y tecnología, lo que me ayudó a dar forma a algunas variables de mi investigación.
- e) Consultar y tomar nota de información relacionada con el mismo COECYT (antecedentes, constitución, estructura, actividades) y con la Ley de Ciencia y Tecnología del Estado de Sonora.

Además de estas actividades, se hizo observación como una de las herramientas de investigación que finalmente resultó fundamental para comprender mejor el funcionamiento del COECYT desde adentro. Enseguida se describe esa experiencia:

Durante el periodo en el que se realizó la observación, en las oficinas administrativas del Consejo laboraban seis personas, de las cuales una se desempeñaba como Director General y tres más (también hombres) en la Dirección de Investigación y Desarrollo Humano, Dirección de Articulación Productiva para el Desarrollo e Innovación Tecnológica, así como en la Dirección de Planeación Estratégica y Administrativa. Dos personas más (mujeres) desempeñaban funciones de apoyo. Nótese que de las seis personas, cuatro presentaban rangos de directores.

Al inicio el director general no estaba en la oficina y el resto del personal no sabía que tareas asignar; al término de la jornada de tres horas, el director nuco llegó ni dejó instrucciones. Al día siguiente, habían instalado un viejo escritorio en la entrada de

la oficina (ubicada al interior de la Secretaría de Economía estatal), con una silla con el asiento quebrado y sin computadora. Fue el lugar que me asignaron, por lo que tenía que llevar mi computadora portátil, pero no me dieron acceso a Internet.

Percibí que mi presencia generaba incomodidad en los servidores, que prácticamente me ignoraban cuando estaba en la oficina. Tuvieron pocas atenciones. Por ejemplo, nunca me ofrecieron agua, a pesar de que ellos consumían refrescos que guardaban en un refrigerador, y además tenían otros alimentos, como galletas y café.

Durante los dos meses que asistí diariamente al COECYT, sólo tres veces coincidí con el director general, un ingeniero agrónomo. Algo importante de mencionar es que mi estancia se dio en tiempos electorales, por lo que eran frecuentes en la oficina las conversaciones sobre cómo iban las campañas del PRI (cuyo candidato era Alfonso Elías Serrano) y el PAN (Guillermo Padrés Elías). Incluso en una ocasión llegué a la oficina y no había nadie. Al día siguiente me enteré de que habían ido a un evento de campaña de quien competía por el PRI a la alcaldía de Hermosillo.

Aunque el acuerdo inicial había sido que apoyaría al COECYT en labores de recopilación de información para elaboración de informes y estadísticas, la mayor parte del tiempo trabajé sola, sin que se me asignaran tareas. De esta forma, para aprovechar mi tiempo, solicité acceso a documentos mediante los cuales se describía a COECYT, y otros en los que se hablaba de la Ley de Ciencia y Tecnología del Estado de Sonora. Además recopilé la información disponible sobre ciencia y tecnología, encontrando dificultades incluso en esto: En una ocasión revisé dos documentos distintos sobre este tema, encontrando incongruencia en las cifras que se presentaban respecto al número de IES en Sonora. Al preguntar al personal no supieron responder.

Cuando faltaban pocos días para concluir mi estancia, el director general me pidió que revisara y corrigiera un documento que contenía un resumen de proyectos

ligados a la Economía del Conocimiento en Sonora, y que para acompañarlo, redactara un texto sobre la importancia de este tema. Me explicó que la idea era que dicho documento global sirviera como una carta de presentación del COECYT, que hablara sobre las acciones que realizaba.

Además quería que incluyera información sobre las acciones relacionadas con ciencia y tecnología, realizadas de manera aislada por diversas dependencias como la Secretaría de Economía, Secretaría de Salud y Secretaría de Educación y Cultura, con el fin de hacer ver que el COECYT podía coordinar esos esfuerzos. “Que el documento pueda servir como una propuesta de campaña de Elías Serrano para llevar a Sonora al siguiente nivel”,³⁷ explicó el director.

A manera de conclusión de esta experiencia, puedo decir que el personal de COECYT parecía estar distraído por las campañas políticas y que en realidad no tenían idea por dónde empezar a impulsar la ciencia y la tecnología en Sonora. Resultó claro para mí, que quienes laboraban ahí no cumplían con el perfil adecuado para tomar las riendas de una oficina de este tipo, de nueva creación pero con una tarea titánica, y que habían entrado a COECYT gracias a la influencia o favor de alguien.

Todas las razones expuestas en este apartado hacen suponer que se ve lejana la posibilidad de superar la brecha que separa a la economía sonorenses, y de lograr una EBC acorde a la visión plasmada en el PED 2004-2009, y ya no digamos de la establecida en el PED 2009-2015, encabezado por Guillermo Padrés Elías, donde el tema de la economía del conocimiento está ausente, por lo menos en el documento. Podríamos hablar de un retroceso, si consideramos que el gobierno anterior de Eduardo Robinson Bours Castelo al menos tenía la intención (genuina o no).

³⁷ “Sonora al siguiente nivel” fue el lema de campaña del candidato del PRI al Gobierno de Sonora, Alfonso Elías Serrano, para las elecciones 2009.

El discurso de Guillermo Padrés relacionado con la ciencia y la tecnología no es claro y, por lo tanto, parece demagógico. Afirmamos esto considerando que al tomar protesta como gobernador de Sonora, el 13 de septiembre de 2009, dijo que basaría su gobierno en siete agendas, entre las cuales incluía una de competitividad y otra de innovación.³⁸ Sin embargo, en su PED el tema prácticamente está ausente. Aun así, se creó la Oficina de Innovación Gubernamental (OIG) del Gobierno del Estado, con el objetivo de impulsar la competitividad de Sonora a partir del diseño e implementación de nuevos modelos basados en la innovación, que agreguen valor al quehacer gubernamental, al desarrollo económico y a la participación social, de acuerdo con un texto del Gobierno del Estado que se publica en la edición número 8 de la Revista Materia de Negocios (Gobierno del Estado, 2010). En este texto se señala que se trabajará en esto en base a una visión de largo plazo, según la cual Sonora será un Estado que utilizará la innovación como motor del desarrollo económico, político y social, y que utilizará intensiva y estratégicamente la tecnología como una palanca de competitividad. Se señala que en base a esto, se trazaron tres objetivos estratégicos:

1. Convertir a Sonora en el primer Estado digital del país, a partir del apropiamiento y uso estratégico de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para generar círculos virtuosos de competitividad.
2. Consolidar capacidades competitivas en infraestructura tecnológica, capacitación y consultoría de negocio, aprovechando las competencias de la industria local.
3. Generar nuevos modelos de valor basados en la coordinación y coparticipación, que se traduzcan en resultados concretos y palpables para los ciudadanos.

³⁸ Además de la agenda Ciudadana, del Futuro, de Igualdad y Equidad, de Austeridad y de Coordinación Gubernamental. (Publirreportaje. 2010, Centro de Innovación Gubernamental Local (CIGLO): una iniciativa estratégica de innovación gubernamental. Revista Materia de Negocios).

Observamos que estos tres objetivos incluyen conceptos ambiguos. En el primero, por ejemplo, podemos cuestionar ¿qué son círculos virtuosos de competitividad? Porque da la impresión de que se está pensando en tener una ciudad digital para tener un efecto positivo inmediato en términos de mercado, cuando lo primero es la intención de tener una sociedad mejor interconectada y, por ende, con mejor capital humano, lo que sólo después redundaría en competitividad para la economía.

Por otro lado, en el segundo objetivo queda la duda de qué significa aprovechar las competencias de la industria local. Esto es importante puesto que se inserta en la Triple Hélice. Quizá para el gobierno estatal sólo significa comprar productos ya terminados a pequeños negocios, y de ser así, esto no tendría gran impacto en el desarrollo de la innovación.³⁹ El tercer objetivo habla de generar valor mediante la coparticipación. Se trata de la Triple Hélice. Sin embargo, no se habla sobre cómo lograr esto.

En línea con dichos objetivos, el gobierno de Guillermo Padrés inauguró el 10 de marzo de 2010 el Centro de Innovación Gubernamental Local (CIGLO), como “la primera empresa público-privada en la historia reciente de Sonora”, que entre sus principales objetivos está: “Llevar a cabo, directamente o a través de terceros, el desarrollo de modelos, proyectos, servicios y soluciones innovadoras para transformar la administración pública en Sonora, en materia de tecnologías de la información y comunicaciones, en lo sucesivo ‘TIC’, capacitación gerencial y consultoría de negocios” (Boletín Oficial, Edición Especial No. 2, Martes 9 de marzo de 2010).

³⁹ En 2005, cuando se inauguró la ampliación de operaciones de la planta Ford en Hermosillo, el gobierno del Estado dijo que se aprovecharían las capacidades de las pequeñas y medianas empresas locales, al comprarles productos como papelería y muebles, que no necesariamente son elaborados en la localidad y, por lo tanto, no implican de rigor una innovación en ciencia y tecnología.

Su enfoque es llevar la innovación a oficinas de Gobierno, para generar competitividad mediante el uso estratégico del gasto público; y para esto se valdrá de alrededor de 70 micros, pequeñas y medianas empresas especializadas en el rubro de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC), que conforman una red generadora de valor.

“La competitividad es el único camino viable para el desarrollo y la creación de oportunidades para todos. La competitividad se logra cuando el conocimiento y el desarrollo tecnológico se ligan con otro concepto clave como lo es la innovación”, afirmó Padrés Elías en su discurso de inauguración del CIGLO. Y aunque tenga algo de razón, las cosas no ocurren por arte de magia. Por lo pronto, una crítica que, consideramos fundamental, que le podemos hacer a sus proyectos de la OIG y del CIGLO, es que dejan de lado la participación de las IES. Pareciera que Guillermo Padrés Elías y su equipo de trabajo le apuestan a que con el binomio Gobierno-Iniciativa Privada basta para que las cosas cambien en Sonora, haya innovación, tecnología y competitividad. Por otro lado, se habla mucho de TIC, pero en estos proyectos un plan para el desarrollo de otras ciencias está ausente.

Por todo esto, está lejos de cumplirse con los objetivos contemplados en la ley de ciencia y tecnología: convertirse en el eje articulador de los esfuerzos colectivos en materia de innovación, órgano central de la promoción y financiamiento de la investigación científica y el desarrollo tecnológico estatal⁴⁰.

Considerando estas debilidades, y a fin de que el sector público esté convencido de la importancia de generar leyes y políticas para impulsar una EBC, parecen pertinentes las recomendaciones formuladas por *Este País* y la OCDE. En el primer

⁴⁰ Una de las principales limitantes del COECYT está en el aspecto presupuestal. En 2008, una cantidad de 2 millones 971 mil 242 pesos se destinó a servicios personales; 240 mil 533 pesos a materiales y suministros; un millón 433 mil a servicios generales; un millón 271 mil 988.25 a bienes muebles e inmuebles, y sólo un millón 200 mil a inversiones productivas, sumando todo esto un monto de 7 millones 116 mil 763.25 pesos (información obtenida en Documento de Trabajo de COECYT, op. cit.)

caso se propone que, para que las entidades federativas tomen conciencia sobre los beneficios que pueden obtener al incorporar el conocimiento como protagonista clave de su economía, deben considerar lo siguiente:

- a) Participar activamente en la economía del conocimiento significa generar nuevas fuentes de riqueza y desarrollo.
- b) Es necesario revalorar la importancia del conocimiento, de la creatividad y la innovación en la actividad económica.
- c) Es importante alentar a los gobiernos estatales a tener su propia estrategia vinculada con sus oportunidades y vocación productiva.
- d) Se necesita producir más conocimiento en más lugares, de mayor calidad y con estándares internacionales.
- e) Colaboración e información de calidad son necesarios para una medición cada vez más robusta.

Por su parte la OCDE, señala que hay cuatro condiciones iniciales para que las regiones logren un buen desempeño económico:

- 1.- Inversión en conocimiento reflejada en más investigación y desarrollo en la empresa, en más educación y capacitación, y en la creación de nuevos sistemas organizacionales.
- 2.- Distribución del conocimiento, ya sea tácito o codificado, mediante mecanismos formales e informales de transmisión como las redes electrónicas que conectan grandes acervos de referencias, textos, imágenes y sonidos digitalizados, así como mediante el aprendizaje de habilidades mediante la práctica.
- 3.- Configuración de sistemas de innovación, que consisten en los flujos y relaciones entre la industria, el gobierno y la academia en el desarrollo de la ciencia y la tecnología, y

4.- El empleo de trabajadores altamente calificados en la creación de bienes de alto valor agregado.

Aunque en este apartado nos enfocamos en el sector público estatal, por ser el que nos interesa más en el presente trabajo, en un siguiente apartado de “Incentivos a la Investigación”, detallaremos los esfuerzos que se realizan desde el gobierno federal para impulsar en Sonora la ciencia y la tecnología.

III.2 EBC y Educación

Machlup (1962) considera que en la economía del conocimiento la educación es muy importante, y ésta no sólo en lo formal, sino también en el aspecto informal, de modo que abarca los conocimientos adquiridos en la casa y en la escuela, pero también en la capacitación laboral, iglesia, fuerzas armadas, televisión, autoaprendizaje y la experiencia (Godin, 2008).

Considera que la discusión debe centrarse en la productividad de la educación. En este sentido destaca la necesidad de un sistema que eleve de manera significativa la capacidad intelectual de la gente, pues hay una gran escasez de intelecto en la fuerza laboral, y si ésta no cambia su posición, el crecimiento económico se estancará e incluso surgirán problemas más serios relacionados con el empleo. Por esta razón, Machlup sugirió considerar y medir la educación como una inversión en vez de costo, y como una inversión no sólo para los individuos, en sus ingresos, sino también para la sociedad, en la cultura (Ibíd).

Especialmente, las instituciones de educación superior (IES) juegan un rol clave en la sociedad del saber. Sin ellas, la innovación sería poco probable y sería imposible contar con recursos humanos altamente calificados, capaces de crear conocimiento y

usar de maneras nuevas el ya existente para dar respuesta a los nuevos problemas que enfrentan hoy en día las sociedades globalmente conectadas. Pese a su importancia, el Programa de Mediano Plazo de Ciencia y Tecnología de Sonora identifica como un problema importante de estas instituciones en la entidad, el hecho de que las carreras científicas y tecnológicas, que son vitales para crear un ambiente propicio para la investigación, sean insuficientes en cuanto a matrícula y número de carreras de la oferta educativa total; además de que hay baja demanda estudiantil por las mismas y los esfuerzos para renovar o sustituir aquellas que están saturadas son limitados. En el programa se menciona que hay pocas opciones de estudiar licenciaturas o posgrados científicos o tecnológicos fuera de los municipios de Hermosillo y Cajeme, que son los de mayor densidad demográfica en la entidad.

De acuerdo con el programa mencionado, en Sonora hay 10.37 personas con estudios de maestría y doctorado por cada mil personas de la Población Económicamente Activa, lo que ubica al estado en el decimoprimer lugar a nivel nacional. Se reconoce que a pesar de que este acervo de recursos humanos es el ideal para desarrollar actividades de investigación científica y tecnológica, sólo aproximadamente 830 se dedican profesionalmente a ella, de los cuales, 153 pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores (Ídem, 2005).⁴¹

Como lo mencionamos anteriormente, en el IEC 2007, Sonora fue una de las dos entidades federativas que registraron altos resultados en los tres indicadores del indicador “Educación y recursos humanos calificados”: porcentaje de la población alfabetizada mayor de 15 años 2005, tasa de matriculación neta en educación secundaria 2004-2005 y tasa de matriculación en educación terciaria 2004-2005. De acuerdo con el

⁴¹ La cifra en 2009 era de 301 miembros registrados en Sonora en el SIN.

Sistema de Información Estadística del Estado de Sonora, en 2005 la tasa de analfabetismo en la población mayor a los 15 años de edad fue de 3.7, en comparación a la tasa nacional de 8.4 por ciento. Por otro lado, el porcentaje de la población de entre 6 y 14 años de edad que asiste a la escuela fue de 96.1 por ciento en Sonora, respecto al 94.2 nacional. En el periodo 2005-2006, el promedio de escolaridad en la entidad fue de 8.8 años en el periodo, mientras que la atención a la demanda potencial en secundaria en el ciclo escolar 2006-2007 fue de 91.4 por ciento y de 84.9 por ciento en bachillerato.

A pesar de las pocas o muchas fortalezas, según quiera verse, que colocan a Sonora en los primeros lugares nacionales en el rubro educativo, hay muchos desafíos que en el Estado deben enfrentarse en esta materia. Puede afirmarse que a pesar de la aceptación de gobierno, academia y sector empresarial de las bondades del conocimiento como elemento clave para impulsar el crecimiento y el desarrollo económico, el rezago aún es grande en materia educativa para lograr impulsar en la entidad una EBC.

Como ya lo mencionamos, uno de los retos es la insuficiencia en la oferta y demanda de carreras científicas y tecnológicas⁴², importantes para impulsar la innovación en Sonora. En el caso de “Monterrey, Ciudad Internacional del Conocimiento”, por ejemplo⁴³, el énfasis en las universidades está ahora en rubros como el aeroespacial, automotriz y autopartes, electrodomésticos, agroalimentario, software y tecnologías de información, ciencias especializadas de la salud, biotecnología y nanotecnología.

⁴² Incluidas la medicina y las ingenierías, que de algún modo no son carreras nuevas.

⁴³ Enfatizamos este proyecto porque es el primero que en México se constituye en forma, con un presupuesto inicial de 200 millones de dólares para edificios y equipos de investigación y desarrollo, y con un gran compromiso y participación de la Triple Hélice, lo que en el año de 2009 ha derivado en la puesta en marcha del Parque de Investigación e Innovación Tecnológica (PIIT) Monterrey, que en 70 hectáreas alberga una población conformada en un 43% por empresas, 25% por universidades, 25% por centros públicos y 7% por gobierno e incubadoras.

Por otro lado, el gobierno de Sonora ya ha reconocido que hay pocas opciones para estudiar licenciaturas o posgrados científicos o tecnológicos fuera de los municipios de Hermosillo y Cajeme, por lo que es necesario que trabaje para acercar la oferta de dicho tipo de carreras a otros municipios. Claro que, no se puede dejar de lado el hecho de que para hacer muchos de estos cambios sería necesario ampliar el presupuesto para el rubro educativo, y no sólo eso, sino cuidar de que éste se distribuya de tal manera que privilegie la calidad educativa, y no a la burocracia.

La vinculación de las IES con el sector productivo es otro pendiente en Sonora. Si bien es cierto, por ejemplo, que los rectores de las diversas universidades del Estado forman parte del Consejo Directivo del COECYT, lo que en realidad generaría un cambio es que se involucre a la comunidad de investigadores y académicos en el diseño e implementación de actividades destinadas a impulsar la investigación y el desarrollo. Esto sería ir más allá del compromiso político de un rector que quizás a veces asiste, o envía a algún representante, a las reuniones de consejo del COECYT, sólo por cumplir con las formas en medio de una agenda llena, pero sin realizar aportaciones importantes.

Por otro lado, es preciso que las empresas vean a la comunidad de investigadores como propia, es decir, como un grupo al que pueden recurrir para encontrar ayuda para desarrollar productos de alto valor, así como soluciones que den mayor productividad a sus negocios y a la comunidad misma, tanto en áreas urbanas como rurales.

Las complicaciones que el investigador enfrenta al buscar información estadística sobre la educación superior y de posgrado en Sonora, dan cuenta de la insuficiente vinculación que en estos niveles se tiene con el sector productivo. Por lo tanto, es necesario que los buenos resultados que, según las cifras oficiales, se tienen en

educación básica, también se den y se mejoren a nivel de educación superior y de posgrado.

Es preciso y urgente que se considere y se haga uso de las universidades como centros de investigación y como espacios para el nacimiento de innovaciones y de patentes que eleven el crecimiento y el desarrollo de Sonora. Desde luego que, para esto, al menos el 30 por ciento del presupuesto de las casas de estudio debe asignarse a posgrados e investigación, planteándose las preguntas: ¿a qué quieres aspirar? ¿Qué necesitas? ¿Cuánto presupuesto? (Parada Ávila, 2009).

En cuanto al sector público, cifras del INEGI indican que durante 2007, de un total de 3, 278.3 millones de pesos de inversión pública ejercida en Sonora, 448.7 millones correspondieron al rubro de educación, cultura y deporte, aunque no se especifica cómo se dividieron los recursos entre estas tres categorías, por lo que es deseable que se contabilicen por separado.

Es indispensable pues, rediseñar la agenda y las políticas en materia educativa, tomando en cuenta los indicadores sociales, a fin de buscar soluciones para que la educación superior y de posgrado contribuya verdaderamente al desarrollo de Sonora y de su población.⁴⁴

III.3 Vinculación en la Triple Hélice

En vez de ver al gobierno, la academia y al sector productivo como partes que hacen esfuerzos aislados por impulsar las innovaciones, el modelo de Triple Hélice considera que es el conjunto de estos actores, como un todo, lo que hará que una economía pueda

⁴⁴ Como reflexión, podemos decir en este apartado que a pesar de los argumentos de los críticos de la Revolución Cubana, es inobjetable que la calidad educativa en Cuba ha dado como resultado, por ejemplo, la formación de médicos cuyas aportaciones son reconocidas a nivel internacional. El gobierno de la Isla ha preparado a sus ciudadanos, consciente de que con su formación contribuirán al desarrollo del país, que si bien enfrenta limitaciones, ofrece a sus habitantes servicios de educación y de salud en calidades deseables en muchas naciones.

basarse de manera efectiva en el conocimiento. Pero en el caso de Sonora este todo, este conjunto, en realidad aún no existe, pues a pesar de los esfuerzos que se han realizado hasta el momento, aún no se da ese ensamble necesario para desarrollar una EBC. La Triple Hélice en la entidad hasta ahora sólo está en papel, en los proyectos oficiales y en el discurso. Sus componentes funcionan de manera aislada en términos generales.

Son muchos los retos que aún deben enfrentarse en la entidad para que realmente exista esta Triple Hélice. Es preciso, por ejemplo, que el Gobierno del Estado le dé realmente importancia al COECYT y lo convierta quizás en un organismo independiente de la Secretaría de Economía, a fin de que le asigne su propio presupuesto y que éste sea suficiente para impulsar proyectos de innovación, cuidando que los recursos se orienten principalmente a inversión productiva. Además, hasta ahora son los rectores de las universidades o sus representantes a quienes normalmente el sector público hace partícipes para el establecimiento de acciones en investigación, ciencia, desarrollo y tecnología, por lo que es justo que éstos trabajen más para involucrar a la comunidad integrada por aquellos académicos quienes están a cargo de las investigaciones y que, por ende, son quienes conocen el “teje y maneje” del quehacer científico.

Debe impulsarse un mayor acercamiento entre las universidades y el sector productivo, para lo cual es necesario que éste último comprenda realmente cuál es el papel de la comunidad académica y de investigación en la entidad, y la vea como propia. En parte, la falta de un lenguaje y de objetivos comunes ha dificultado hasta ahora el entendimiento entre las partes. Las casas de estudio, a su vez, deben asignar presupuestos adecuados y reales, más allá de la demagogia, para los propósitos de vinculación e investigación. En este sentido, debemos considerar que en el caso de la

Universidad de Sonora, la principal Casa de Estudios de la entidad, depende en gran medida del presupuesto que le asigne el sector público.

Además, y en referencia a lo comentado al inicio del párrafo anterior, el sector productivo no es el único en desaprovechar las capacidades reunidas en las IES de la entidad, puesto que el sector público también tiene en ellas un gran potencial, pero subutilizado, para realizar estudios encaminados a diseñar planes de acción precisos para impulsar el desarrollo en Sonora. Tomando en cuenta por ejemplo el Plan Estatal de Desarrollo, al parecer es desarrollado de manera “express” con fines políticos y para cumplir con el requisito, sin reunir suficientes puntos de vista de la comunidad académica y de investigación.

Jiménez Ornelas (2008) señala que una de las características principales del proceso de vinculación donde intervienen los tres actores principales, es que todavía éste es impulsado principalmente por las IES, tanto en Sonora como en el resto del país. Pero a pesar de esto, su aporte al sistema productivo de la región ha sido limitado. Añade que en las IES, el 63.8 por ciento de las carreras técnicas y científicas cuenta con algún proceso de vinculación con el sector productivo, en comparación al 86.1 por ciento de las carreras administrativas.

En el caso de los posgrados, su interacción con el sector productivo sólo es del 5 por ciento (Ibíd.). En este sentido, también representa un freno para el establecimiento de la Triple Hélice en Sonora el hecho de que la comunidad de investigadores se enfoque más en publicar artículos científicos y académicos, y menos en trabajar en el desarrollo de innovaciones, o que trabajen en proyectos que consideran como nuevos, cuando en realidad ya cuentan con patente en otras partes del mundo.

Por otro lado, en Sonora se percibe una rivalidad entre los diversos centros de investigación y también entre las instituciones de educación superior y/o de posgrado,

por ejemplo, al competir por recursos en proyectos similares, en vez de sumar esfuerzos para lograr ganancias para todos: instituciones, gobiernos, comunidades y ciudadanos.

El proyecto “Monterrey, Ciudad Internacional del Conocimiento” constituye un ejemplo de que ese tipo de diferencias pueden superarse y, más aun, que las diversas instituciones pueden colaborar en proyectos conjuntos, si cada una reconoce su propia vocación y respeta la de sus homólogas. El Parque de Investigación e Innovación Tecnológica (PIIT), inaugurado en septiembre de 2009 en la capital de Nuevo León, ha logrado reunir a universidades públicas y privadas como el Tecnológico de Monterrey, la Universidad Autónoma de Nuevo León, la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, la Universidad de Texas, entre otros centros de investigación de México, España y Estados Unidos.

Considerando la importancia del tema, mediante un acuerdo publicado en el Boletín Oficial, el 8 de junio de 2004, se creó el Consejo Estatal de Vinculación de Sonora, con los objetivos de operar como vínculo entre el sector productivo y educativo; definir estrategias educativas y científicas para el desarrollo regional; promover una vinculación retroalimentadora; vincular educación científica y tecnológica entre el sector productivo; promover el arraigo de profesionistas en la región, y contribuir a la mejora de la calidad educativa. Sin embargo, al igual que le ocurre al COECYT, este consejo carece de fuerza y de representación y prácticamente no figura en la agenda educativa de Sonora,⁴⁵ de ahí que insistamos en que el sector público frecuentemente cae en la demagogia, sin acciones reales para generar cambios de fondo.

⁴⁵ El 25 de noviembre de 2009, Manuel Ignacio Guerra Robles, director de Vinculación y Difusión de la Universidad de Sonora, declaró que la creación de un Consejo Estatal de Vinculación garantizaría el éxito de la relación entre las instituciones universitarias, el sector industrial y gubernamental, y de este modo se trabajaría con mayor coordinación en favor del desarrollo productivo de la región. Esta declaración denota su falta de conocimiento respecto a la ya existencia de dicho consejo, anunciado por el entonces gobernador Eduardo Bours el 9 de junio de 2004. Pero también denota la incapacidad del mismo consejo para consolidarse, a cinco años de su creación.

Por otro lado, en el estudio “Vinculación y transferencia de conocimiento de los investigadores de Sonora: un enfoque basado en la importancia de los factores individuales”, León, Sandoval y López (2009) presentan una encuesta cuyos resultados revelan que los investigadores en la entidad dedican en realidad sólo el 55.6 por ciento del tiempo de trabajo a investigar. “En lo que respecta a la docencia y vinculación, cada una absorbe alrededor de 15 a 16 por ciento, mientras que alrededor de 12 a las de gestión y administración”. (Ibíd.)

Lu y Etzkowitz (2008) señalan que, según el modelo de Triple Hélice, las redes interactivas de innovación deben ser creadas entre académicos, empresas y gobierno, de tal manera que las oportunidades puedan ser abiertas para una *brain circulation*⁴⁶, y compartir el conocimiento entre estos tres actores; que la investigación académica esté vinculada con las prácticas de negocios y guiada por las demandas reales del mercado; que la cultura empresarial esté desarrollada y nuevos proyectos puedan ser creados de las redes de innovación de la Triple Hélice, como resultado de compartir el conocimiento; y que nuevas iniciativas políticas puedan surgir de las redes, dando al gobierno un mejor entendimiento de dónde se localiza la investigación, permitiéndole así diseñar políticas que apoyen nuevas áreas de investigación.

III.4 Incentivos a la Investigación

De acuerdo con Del Bello (2008), el informe “La frontera sin fin” que el científico estadounidense Vanevar Bush elaboró para el presidente Franklin D. Roosevelt en 1944, representa el principio de la política científica internacional, y en él sugiere la creación de un organismo estatal de promoción de la actividad científica, más específicamente de la investigación, por lo que cinco años más tarde, Estados Unidos creó la *National*

⁴⁶ Con el temor de equivocarse en la traducción, de la cual no se encontró una frase exacta, preferimos aclarar que este concepto es visto como lo contrario al de “brain drain” (fuga de cerebros).

Science Foundation (NSF) que, de acuerdo con el informe, tendría las siguientes características:

1. Se dedicaría exclusivamente al apoyo de la investigación científica y la educación científica avanzada.
2. Daría estabilidad en la provisión de fondos públicos para una programación de largo plazo.
3. Tendría una conducción compuesta por personas con interés y capacidad para promover el trabajo de la organización y con comprensión de las peculiaridades de la investigación y educación científica.
4. Facilitaría el financiamiento de proyectos de investigación mediante contratos y bajo la modalidad de subsidios (aportes no reintegrables).
5. Ejercería un control interno de las investigaciones a cargo de las instituciones operativas (Ibíd.).

Del Bello (Ídem) indica que Bush sostenía un enfoque lineal de la actividad científica: los resultados de la investigación básica se derramarían linealmente a través de un proceso e impactarían en el desarrollo tecnológico y económico. Y este enfoque fue adoptado a escala mundial por instituciones como la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), la Organización de los Estados Americanos (OEA) y la OCDE, cuyas recomendaciones derivaron en América Latina en la creación de instituciones equivalentes a la *NSF*, dando nacimiento en el caso mexicano al Consejo Nacional para la Ciencia y la Tecnología (CONACYT), un organismo sobre el cual descansa en gran medida el ejercicio de los incentivos nacionales en los rubros de ciencia y tecnología.

Dentro de las opciones de incentivos podemos incluir a los fondos mixtos y sectoriales, becas y apoyos para la formación de investigadores, capital de riesgo, estímulos fiscales, así como la presencia de organismos o centros de investigación que brinden asesoría y apoyo para la gestación y realización de proyectos de innovación.

Desde 1970, el CONACYT busca impulsar y fortalecer el desarrollo científico y la modernización tecnológica de México, y con ese fin ha colaborado con otras dependencias del país, de los estados y los municipios, para promover y sostener proyectos de investigación, difundir información científica y tecnológica y formar recursos humanos del más alto nivel posible, mediante algunas de las opciones de incentivos listadas en el párrafo anterior.

De manera separada al COECYT, el CONACYT tiene su propio plan para Sonora. En su Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (PECiTI) 2008-2012⁴⁷, documento rector de la política científica, tecnológica y de innovación del país, el organismo traza los siguientes objetivos para la entidad:

- 1) Establecer políticas de Estado a corto, mediano y largo plazo que permitan fortalecer la cadena educación, ciencia básica y aplicada, tecnología e innovación.
- 2) Descentralizar las actividades científicas, tecnológicas y de innovación.
- 3) Fomentar un mayor financiamiento de la ciencia básica y aplicada, la tecnología y la innovación.
- 4) Aumentar la inversión en infraestructura científica, tecnológica y de innovación.

⁴⁷ El PECiTI 2008-2012 propone fortalecer la apropiación social del conocimiento y la innovación, y el reconocimiento público de su carácter estratégico para el desarrollo integral del país, así como la necesidad de unir esfuerzos entre todos los actores involucrados en el sistema: Empresas, instituciones de educación superior y centros de investigación públicos y privados, y las entidades federativas y los municipios (CONACYT, 2008). La finalidad del documento es que sirva como referente para “Fomentar una cultura que contribuya a la mejor divulgación, percepción, apropiación y reconocimiento social de la ciencia, la tecnología y la innovación en la sociedad mexicana” (Estrategias del PECiTI 2008-2012).

- 5) Evaluar la aplicación de los recursos públicos que se invertirán en la formación de recursos humanos de alta calidad y en las tareas de investigación científica, innovación y desarrollo tecnológico.

Según datos del CONACYT, en el año 2003 los recursos federales canalizados por este organismo a Sonora ascendieron a 26.6 millones de pesos. De este monto, el 61 por ciento fue para apoyar a científicos miembros del Sistema Nacional de Investigadores (SIN), el 18 por ciento para la consolidación de investigadores mexicanos, 12 por ciento para el fondo Conacyt-Economía y el 4 por ciento restante para estímulos fiscales (Conacyt, 2003).

Una parte de dichos recursos suele sumarse a las aportaciones del Gobierno del Estado o de los municipios para la realización de proyectos. De hecho, a través de Fondos Mixtos, muchos de los cuales son a partes iguales entre el Gobierno estatal y federal, el CONACYT participa en la mayoría de los proyectos que involucran ciencia y tecnología en Sonora. En tales fondos participan empresas, emprendedores, centros de investigación, así como IES inscritas en el Registro Nacional de Empresas e Instituciones Científicas y Tecnológicas de CONACYT (RENIECYT).

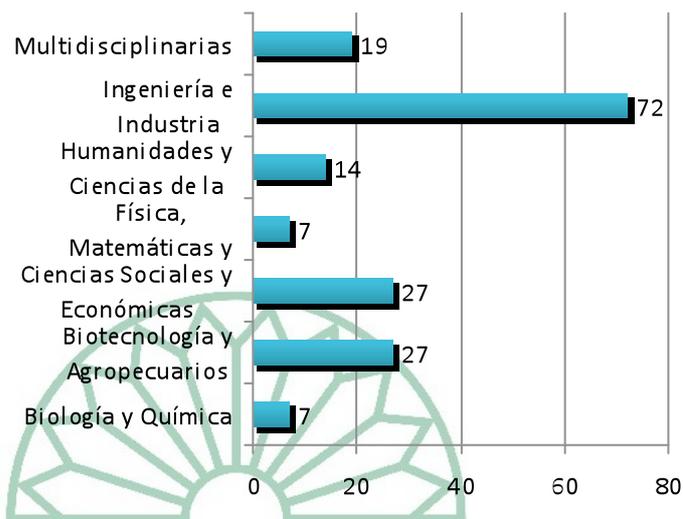
De acuerdo con estadísticas de 2008, de 3,295 proyectos presentados ante CONACYT a nivel nacional para la obtención de apoyo, 159 fueron por parte de Sonora, colocándose como la quinta entidad en registrar una mayor participación, sólo después de Guanajuato, Tamaulipas, Chiapas y Chihuahua (CONACYT, 2008).

No obstante, según cifras del reporte “Fondo Mixto Sonora” 2002-2010, del CONACYT y Gobierno del Estado de Sonora⁴⁸, en este periodo comprendido de enero de 2002 a abril de 2010, se han aprobado en la entidad 182 proyectos, de los cuales 90 han concluido, 52 seguían vigentes hasta esta última fecha, mientras que 10 estaban por

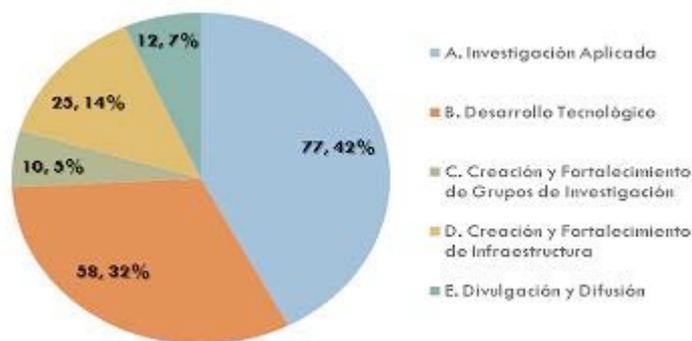
⁴⁸ Con cifras, en realidad, al cierre de abril de 2010.

iniciar operaciones. Estos 182 proyectos representan apoyos por 202 millones de pesos, incluyendo aportaciones de CONACYT, Gobierno del Estado, Municipio y aportaciones de los particulares que han presentado propuestas.

Figura 29.- Proyectos aprobados por área de conocimiento 2002-2010

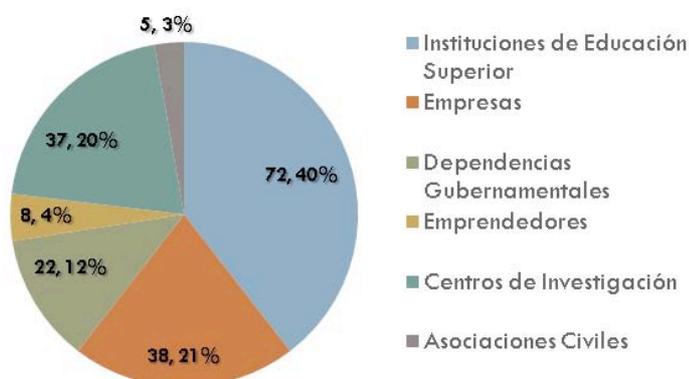


EL COLEGIO
Figura 30.- Proyectos aprobados por modalidad 2002-2010.



Fuente: Conacyt.

Figura 31.- Proyectos aprobados por tipo de organización 2002-2010.



Fuente: Conacyt.

Fuente: Conacyt.

Además de los Fondos Mixtos, CONACYT ofrece otro tipo de apoyos, como lo ilustra la siguiente gráfica:

Figura 32.- Apoyos CONACYT en el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología.

CIENCIA BÁSICA Y CAPITAL HUMANO	INVESTIGACIÓN APLICADA	DESARROLLO TECNOLÓGICO	NUEVOS NEGOCIOS
*Conocimiento de frontera *Formación de Recursos Humanos y Posgrados	Solución de problemas de interés público (Salud, Medio Ambiente, Agricultura, Desarrollo Social, etc.)	Desarrollo de nuevos productos y procesos	Incubación de Negocios a partir de Desarrollos Científicos y Tecnológicos
Fondo SEP – CONACYT	*Fondos sectoriales *Fondos Mixtos	*Fondo Economía – CONACYT *Estímulos Fiscales a IDE	*Programa AVANCE Economía-NAFIN CONACYT

Fuente: Conacyt, 2006.

Según el PECITI 2008-2012 de CONACYT, otros instrumentos de apoyo a la ciencia, tecnología e innovación son los Fondos Sectoriales. Sin embargo, al término del año 2008, únicamente se apoyó un proyecto en Sonora, a través del Fondo Sectorial para la Investigación, el Desarrollo y la Innovación Tecnológica Forestal CONAFOR-CONACYT, por un monto de 974,552.52 pesos.

Jiménez Ornelas (2008) señala, respecto a las fuentes de financiamiento para la ciencia y la tecnología en Sonora, que además de CONACYT, las dependencias federales que canalizan más recursos a las actividades científicas y tecnológicas son: la Secretaría de Educación Pública, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo

Rural, Pesca y Alimentación, así como la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales; Secretaría de Economía.

El mismo autor indica que aunque el gobierno estatal y el CONACYT se han constituido como un mecanismo detonante del fortalecimiento de la infraestructura de investigación científica y de transferencia de tecnología a los productores, el presupuesto asignado a este consejo no es el recomendado por las agencias internacionales para un apoyo más adecuado para la vinculación, además de que las medidas adoptadas por el sector público estatal no han sido continuas.

Un dato que consideramos relevante es el relacionado con los establecimientos grandes de la industria manufacturera que invierten en investigación y desarrollo tecnológico. De acuerdo con datos 2003 del INEGI, en Sonora, de un total de 500 de estos establecimientos, sólo 34 dijeron invertir en dicho rubro, aunque la cifra es un poco mayor, de 163, si se trata de invertir en la creación de nuevos productos, materiales, dispositivos o componentes. En cuanto al sector público, uno de los indicadores que suelen utilizarse en las mediciones de Economía del Conocimiento es el del gasto público en investigación y desarrollo, pero en Sonora ni siquiera esta información está disponible.⁴⁹

En lo relacionado a patentes en Sonora, se percibe un incremento significativo en las cifras, pues en 2003 y 2004 se registró una patente por año, pero a partir de 2006 se registró un incremento de 20 patentes durante 2008 (proyección), además de que se creó la asociación “Oficina Administradora de la Propiedad Industrial e Intelectual OAPII”, que impulsa la propiedad intelectual y las patentes.

⁴⁹ Según cifras del INEGI, en 2007 la inversión pública en Sonora ascendió a 3, 278.3 millones de pesos, aproximadamente, de los cuales 1,024.7 millones se fueron a infraestructura urbana y ecología, 47.8 millones a salud, 448.7 millones a educación, cultura y deporte; 378 millones a seguridad pública, 56 millones a empleo, 150.6 millones a la actividad agrícola y 44 millones a la actividad ganadera.

Respecto al tema de las becas, de acuerdo con el “Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (PECiTI) 2008-2012”, en el 2008 se otorgaron en Sonora 372 nuevas becas, lo que representó un incremento del 125% con respecto al año anterior. De esta cifra, el 73% fue para estudios de maestría, 25% doctorado y 2% especialidad.

Por otro lado, el CONACYT apoya el desarrollo tecnológico y la innovación en el Estado, a través del Programa de Estímulos Fiscales, el cual en 2008 otorgó 20.9 millones de pesos, con un aumento del 50% en el número de empresas apoyadas respecto a 2007 (PECiTI 2008-2012).

Hasta esta parte del estudio podemos destacar que gran parte de los incentivos a la investigación, a la ciencia y a la tecnología que hay en Sonora, provienen del CONACYT, de carácter federal. Sin embargo, otro aspecto a observar es que este organismo trabaja con un plan distinto del que se ha trazado el COECYT, de carácter estatal. Por esta razón, es preciso subrayar la necesidad de que el Gobierno del Estado se coordine mejor con el Federal, pero no sólo para la obtención de recursos, sino para el diseño de un plan más atinado de ciencia y tecnología, y que el sector público estatal tenga mayores y mejores herramientas, más independencia y capacidad para impulsar la investigación y la formación verdadera de una Triple Hélice en Sonora.

A pesar de la necesidad de crear el ambiente y el capital social necesario para la creación de redes de valor, que den pie al desarrollo de la investigación y con ello se impulsen las innovaciones y, de este modo, se den nuevos pasos rumbo a una EBC en Sonora, hay que reconocer que en las condiciones actuales el COECYT trabaja por su cuenta, el CONACYT por la suya, y aunque suele haber un punto en el que convergen, éste normalmente está relacionado con los recursos financieros. No obstante, es necesaria la existencia de una Triple Hélice que participe en el diseño y desarrollo de un

verdadero plan (y por ello nos referimos a que sea factible) de ciencia y tecnología en la entidad, el cual debe involucrar a muy variadas instituciones.

A manera de reflexión final de este capítulo, podemos decir que el sector público de Sonora no cuenta con una estrategia clara, genuina y articulada para impulsar una EBC. Mucho se dice en el discurso, pero en la acción no hay resultados contundentes. Cuando se trata de proyectos relacionados con el conocimiento, las distintas dependencias de gobierno trabajan de manera aislada sin una visión de largo plazo. De ahí que muchos proyectos se aborren al cambiar de administración.

Por otro lado, nos interesa subrayar las contradicciones presentes entre el discurso oficial y el Plan Estatal de Desarrollo, evidenciando la falta de una visión de largo plazo que dé por consecuencia una lista de objetivos y acciones a realizar para tener un estado mejor encaminado a basar su economía en el conocimiento.

El sector público tampoco cuenta con una política clara en ciencia y tecnología. Un plan en la materia es el que tiene COECYT y otro muy diferente el CONACYT. En ambos tiene participación el gobierno del Estado, pero evidencia su falta de claridad en el tema al permitir incongruencias entre el proyecto estatal y el federal.

EL COLEGIO
DE SONORA
BIBLIOTECA
GERARDO CORNEJO MURRIETA

Conclusiones generales

El objetivo general de este estudio ha sido el de identificar y analizar las condiciones en las que se encuentra Sonora, desde el papel que el sector público debe desempeñar para desarrollar una Economía Basada en el Conocimiento (EBC), tomando en cuenta que, de acuerdo con las evidencias mundiales, los países que desde hace años han invertido y trazado acciones estratégicas relacionadas con la ciencia y la tecnología, son los que están logrando un mayor crecimiento y desarrollo económico. Tales acciones han hecho, por ejemplo, que se preocupen por tener un mejor sistema educativo, que dé lugar a la formación de mejores recursos humanos, lo que a su vez se traduce en una mejor ciudadanía, dispuesta a exigir condiciones de una mayor y mejor democracia en sus ámbitos.

Para conocer las condiciones que presenta Sonora para el desarrollo de una EBC, realizamos una recopilación y un subsecuente análisis de información estadística proveniente de diversas instituciones, tanto federales, estatales como municipales, en una tarea difícil ante la poca disponibilidad de datos relacionados con la ciencia y la tecnología que hay en la entidad. El hecho de que exista poca información y esté tan dispersa, es evidencia de la poca importancia que las administraciones estatales le han dado a estos rubros. Por otro lado, la información que hay disponible suele ser estatal, por lo que para conocer la situación por municipios fue necesario dedicar varias

semanas, e incluso meses, para solicitar la información a diversas oficinas, incluso mediante el Instituto Federal de Acceso a la Información (IFAI). Aún así, no conseguimos toda la información que deseábamos. Esto, porque para construir una radiografía lo más apegada posible a las condiciones que guarda la entidad en materia de ciencia y tecnología, retomamos la metodología del Banco Mundial, sobre la cual se basa la mayoría de las mediciones disponibles hasta el momento en el mundo, relacionadas con la Economía del Conocimiento. Sin embargo, reconocemos que esta metodología incluye un gran número de variables, sobre las cuales en muchos de los casos no existe la información en la entidad. Nosotros elegimos tres indicadores: Régimen Económico, Gobernanza y Educación, por considerar que es en estos donde el papel del sector público tiene mayor impacto.

En base a la información recabada, organizada y analizada buscamos conocer los esfuerzos que se realizan en el sector público de la entidad, así como identificar las fortalezas y debilidades que guarda Sonora para poder desarrollar una EBC. En este sentido, al término del proceso de investigación, confirmamos nuestra hipótesis de que las condiciones que hay en Sonora para desarrollar una EBC aún son incipientes, pues el sector público no ha emprendido acciones firmes, genuinas, claras, sostenidas, para hacerla posible.

En la administración estatal de José Eduardo Robinson Bours Castelo (2003-2009), por primera vez se presentó para Sonora un programa específico de ciencia y tecnología, justificado en la importancia de desarrollar, precisamente, una Economía del Conocimiento. En base a este programa, en el año 2007 se creó una ley para fomentar el desarrollo científico y tecnológico, y además se creó el Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología (COECYT), pero las acciones en torno a esto han sido insuficientes e incluso, nos atrevemos a decir que hasta ahora en Sonora la administración pública

estatal –al menos en los hechos- ha simulado reconocer y darle importancia al conocimiento, pues en la práctica los avances en la materia (ciencia, tecnología, innovación) han sido escasos. Prueba de ello, como ya lo citamos en un capítulo, es que el COECYT no ha logrado constituirse como una autoridad en este rubro, pues tanto su presupuesto como el perfil de su equipo humano no son aptos para lo que es necesario hacer en la entidad.

Además, el Gobierno del Estado, como principal mediador y facilitador, no ha logrado propiciar a través de dicho organismo, o de otras acciones, el funcionamiento de una verdadera Triple Hélice, paso necesario si en verdad se quiere avanzar hacia una EBC. Sin embargo, reconocemos que la responsabilidad también debe ser compartida por IES e Iniciativa Privada. En este sentido, vemos que las IES deben impulsar y promover las carreras científicas y técnicas relacionadas, por ejemplo, con los rubros aeroespacial, automotriz y autopartes, electrodomésticos, agroalimentario, software y tecnologías de información, ciencias especializadas de la salud, biotecnología y nanotecnología. Además, es necesario que las IES incrementen su oferta fuera de los municipios de mayor densidad demográfica, aumenten su oferta de estudios de posgrado, y además amplíen su presupuesto y hagan mejor uso de éste, de tal manera que se dé prioridad a la calidad educativa, y no al engrosamiento de la burocracia.

Si bien es cierto que Sonora es una de las entidades federativas que registran mejores resultados en indicadores educativos, gracias a su porcentaje de población alfabetizada, no hay que olvidar que en las mediciones internacionales México no sale bien librado en la materia. En palabras coloquiales diríamos que la entidad es de las “menos peores”, y los avances que hay en el rubro no son para confiarse. Uno de los principales pendientes es lograr una real vinculación con el sector productivo. Claro que

en este aspecto, es necesario que la Iniciativa Privada haga suyas y conozca a las IES de la entidad, saber lo que están haciendo para apoyarse en éstas en el desarrollo de innovaciones encaminadas a mejorar la productividad. Pero además, las IES deben buscar un acercamiento con los productores para conocer las necesidades que enfrentan en sus actividades empresariales. Entre más y mejor informada esté la clase empresarial respecto al quehacer de las IES, tendrá mayores herramientas para apoyarse en la comunidad científica y de investigadores, con miras a lograr innovaciones que den mayor valor agregado a los productos regionales. Pero además de los empresarios, el mismo sector público debe tomar más en cuenta a las IES y a la comunidad académica en general en el diseño de estrategias de desarrollo para Sonora.

Por otro lado, debemos reconocer que a las IES no se les puede ver como una masa, pues cada una presenta sus propias características y vocaciones que deben estar mejor definidas y reconocidas, con el fin de eliminar la rivalidad y celo que se percibe entre ellas en la entidad. IES públicas y privadas pueden emprender proyectos conjuntos en beneficio de la entidad, en vez de competir por ellos. La era del conocimiento, de hecho, también es la era de compartir. El conocimiento se enriquece al ser compartido, pues de esta manera se suman las fortalezas y se disminuyen las debilidades. Si cada institución reconoce su vocación, con voluntad de trabajo podría fortalecerse la comunidad científica de Sonora.

Hemos visto que la entidad muestra avances en diversos indicadores, superando en muchos casos los promedios nacionales; sin embargo, debemos tener muy presente que eso no significa que esté bien en un país reprobado en muchos temas. Los retos para que la economía de Sonora se base en el conocimiento son muchos, diversos y de largo plazo. Por un lado, la situación actual refleja que los gobiernos estatales anteriores dieron muy poca importancia a los rubros de ciencia y tecnología, a tal punto que el

Estado, eminentemente agrícola, empezó a perder competitividad. Por otro lado, aunque la administración 2003-2009 presentó un programa de mediano plazo de ciencia y tecnología, y a pesar de que en dicho periodo se creó una ley para fomentar el desarrollo científico y tecnológico, y además se creó el COECYT, estos esfuerzos habrán sido inútiles si en lo siguiente no van acompañados de acciones comprometidas de los nuevos gobiernos estatales.

En este aspecto, debe quedar claro que lo sembrado durante el gobierno actual, deberá ser cosechado mucho tiempo después, por una administración incluso quizá de un partido político diferente. Los beneficios son para la entidad y para sus ciudadanos, no para un determinado gobierno. Es importante que los gobiernos comprendan esto, pues sin políticas y acciones francas y realistas orientadas a impulsar el desarrollo científico y tecnológico, difícilmente Sonora dejará esa posición trivial que ocupa hoy, ya no digamos en el plano nacional, sino en el internacional.

Al iniciar esta investigación, durante los primeros meses de 2009 leímos aún con un poco de inocencia el plan 2003-2009, según el cual se buscaba que al final de este periodo la entidad alcanzara un índice de economía del conocimiento equivalente a 9.0 puntos del KEI del Banco Mundial. Ingenuos también quienes se trazaron este objetivo para el mediano plazo, cuando en las mediciones más recientes el Estado ha alcanzado calificaciones de entre 4.49 y 6.35 puntos, prácticamente reprobatorias. Nos dimos cuenta de qué tan ingenuo es esto, por ejemplo, al conocer además de cerca el proyecto “Monterrey, Ciudad Internacional del Conocimiento”, que a pesar de mostrar avances sustanciales, sus ejecutores (que se traducen en una verdadera Triple Hélice) admiten que apenas están dando los primeros pasos para una cosecha que quizás se dará en dos o tres décadas. Esto significa que trabajan sin prisa por lograr reconocimiento, sino que más bien, se comprometen en acciones de largo plazo, replanteándose cada determinado

tiempo las acciones y objetivos a seguir, buscando el beneficio común: sí, para las empresas, sí para el gobierno y para las IES, pero también reconociendo que el fin último es lograr una mejor calidad de vida para todos los habitantes, pues al final del día todos somos ciudadanos.

Con pena observamos que en el Plan Estatal de Desarrollo 2009-2015, encabezado por Guillermo Padrés Elías, el tema de la economía del conocimiento está ausente, y que además, en el apartado de “Educación, Ciencia y Tecnología”, en realidad se presenta un diagnóstico, en vez de un plan para desarrollar estos rubros. Del COECYT poco –o nada- se dice en este periodo de gobierno, tan concentrado en resolver otros problemas, como el de la escasez de agua, sin dejar de mencionar que una de las principales demandas ciudadanas está orientada al tema de la seguridad pública. Reconocemos que se trata de aspectos realmente importantes para todos.

Por eso, al final del trabajo podemos reflexionar –y reconocer, ¿por qué no?- que incluso puede parecer necio hablar de que la economía de México y de Sonora deben basarse en el conocimiento, cuando ante las circunstancias económicas y sociales que prevalecen, para mucha gente la lucha diaria tiene que ver con comer, con tener un techo dónde refugiarse, con tener agua y con sentirse seguros; necesidades primarias, definitivamente.

No obstante, en algún momento y de alguna manera se tiene que empezar a emprender acciones encaminadas a tener una sociedad más preparada. En este sentido, Sonora debería aprovechar sus avances en el terreno educativo, para fortalecerlos y acrecentarlos, pues una sociedad más consciente exigirá más a sus gobernantes, los elegirá mejor y estará más dispuesta a participar en el bienestar social.

El sector público de Sonora no cuenta, definitivamente, con políticas factibles y comprometidas que propicien un mayor avance en el rubro de investigación, ciencia,

desarrollo e innovación, de manera que para que la entidad logre basar su economía en el conocimiento necesita ejercer acciones de largo plazo, concertadas y elevadas a ley. Enfatizamos, de nuevo, que los escasos esfuerzos que hoy se realizan por impulsar en Sonora una EBC habrán sido inútiles si en lo siguiente no van acompañados de acciones comprometidas que vayan más allá de un periodo de gobierno, sin importar colores de partidos, pues los desafíos que debe enfrentar la entidad son muchos, pero serán más si no se atienden pronto, y con el tiempo será más difícil y más costoso –para todos- darles solución.



EL COLEGIO
DE SONORA
B I B L I O T E C A
GERARDO CORNEJO MURRIETA

Bibliografía

- Aguilar Sosa, Yanet. 2008. *Ven al DF 'capital del conocimiento'*. El Universal, 12 de agosto.
- Almeida, Rebeca, coord. 2009. *Monterrey Ciudad Internacional del Conocimiento*. México: Inter-American Development Bank y Gobierno del Estado de Nuevo León.
- Almeida, Rebeca, coord. 2009. *Parque de Investigación e Innovación Tecnológica de Nuevo León (PIIT)*. Monterrey: Grupo Editorial Movimiento Actual.
- Avilés, Karina. 2010. Más de 1 millón de jóvenes mexicanos, en la “penuria de la educación”: Unesco. La Jornada, 19 de enero.
- Banco Mundial. 2009. *Knowledge Assessment Methodology*.
http://info.worldbank.org/etools/kam2/KAM_page5.asp (13 de mayo de 2009).
- Bianco, Carlos; Gustavo Lugones, Fernando Peirano y Mónica Salazar. 2002. *Indicadores de la Sociedad del Conocimiento: aspectos conceptuales y metodológicos*. Documento de trabajo. Argentina.
- Bracamonte Sierra et al., 2010. *Índice de Economía Basada en el Conocimiento. Condición de los Municipios en Sonora*. Documento de trabajo. México.
- Bracamonte Sierra, Álvaro y Adriana Manjarrez Peñúñuri, 2009. *Sonora hacia una Economía del Conocimiento: situación actual y perspectivas*. Documento de trabajo. México.
- Bracamonte Sierra, Álvaro y Contreras Montellano, Óscar. *Sonora hacia una economía del conocimiento: condiciones actuales y estrategias para su consolidación*. Documento de trabajo. Hermosillo: Colson.
- Bracamonte Sierra, Álvaro y Contreras Montellano, Óscar. 2008. *Redes globales de producción y proveedores locales: los empresarios sonorenses frente a la industria automotriz*. Revista de Comercio Exterior. México.

- Cámara de Diputados. 2010. Prosoft Jalisco. http://www3.diputados.gob.mx/camara/content/download/179105/427868/file/Innovacion_Competitividad.pps (09 de enero de 2010).
- Cevallos Rojas, Francisco Javier. 2006. Apoyos para la Innovación e Investigación Científica y Tecnológica. Hermosillo: CONACYT.
- Cevallos Rojas, Francisco Javier, para la Secretaría de Educación y Cultura. 2005. *Programa de Mediano Plazo de Ciencia y Tecnología 2004-2009*. Documento de trabajo. Hermosillo.
- Chen, Derek y Dahlman, Carl J. 2005. *The Knowledge Economy, the KAM Methodology and World Bank Operations*. Washington: The World Bank.
- Chen, Derek y Dahlman, Carl (2004) en Robles Peiro, Héctor; Molina Ortiz, Alfredo y Fuentes Bracamontes, Rolando. 2005. *La economía basada en el conocimiento: las condiciones de los estados mexicanos*. Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey.
- Christensen, Jesper L. y Lundvall, Bengt-Ake. 2004. *Product Innovation, Interactive Learning and Economic Performance*. Londres: Elsevier.
- Comisión Europea. 1995. *Libro Verde de la Innovación*.
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). 2003. La actividad del CONACYT por entidad federativa. México: CONACYT.
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). 2008. Fondos Mixtos CONACYT-Gobiernos de los Estados y Municipios: Estadísticas al cierre de 2008. México: CONACYT.
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). 2008. La actividad del CONACYT por entidad federativa. México: CONACYT.
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y Gobierno del Estado de Sonora. 2010. Fondo Mixto Sonora 2002-2010. Hermosillo: CONACYT.
- David, Paul y Foray, Dominique. 2002. *Una introducción a la economía y a la sociedad del saber*, en Revista Internacional de Ciencias Sociales, N° 171, UNESCO, Marzo. (www.unesco.org/issj)
- Dutrénit, Gabriela; Alexandre O. Vera-Cruz, Aryenis Arias, José Luis Sampedro y Alma Urióstegui. 2006. *Acumulación de capacidades tecnológicas en subsidiarias de empresas globales en México*. México: Universidad Autónoma Metropolitana, Miguel Ángel Porrúa.
- Eggertsson, Tháinn (1995), *El comportamiento económico y las Instituciones*. Alianza Editorial, España.

- Ernest, Dieter y Kim, Linsu. 2001. *Global Production Networks, Knowledge Diffusion, and Local Capability Formation. A Conceptual Framework*. Hawaii: East-West Center.
- Etcétera. Rosas, María Cristina. 2010. México, la UNESCO y la mala educación. <http://www.etcetera.com.mx/articulo.php?articulo=2793> (19 de enero de 2010).
- Fundación Este País y Fundación Friedrich Naumann. 2007. *Índice de Economía del Conocimiento de México y sus entidades federativas*. México.
- Gobierno del Estado de Sonora. 2010. *Centro de Innovación Gubernamental Local (CIGLO): una iniciativa estratégica de innovación gubernamental*. Materia de Negocios. No. 8.
- Gobierno del Estado de Sonora. 2004. *Plan Estatal de Desarrollo 2004-2009*. Hermosillo.
- Gobierno del Estado de Sonora. 2009. *Plan Estatal de Desarrollo 2009-2015: Tus ideas, tus propuestas, se harán gobierno*. Hermosillo.
- Hage, Jerald y Catherine Alter. 1998. *A typology of Interorganizational Relationships and Networks*. En Roger Hollingsworth y Robert Boyer, *Contemporary Capitalism: The embeddedness of institutions*. Cambridge University press.
- Harrison, Bennett. 1994. *Lean and Mean: The Changing Landscape of Corporate Power in an Age of Flexibility*. Nueva York: Basic Books.
- Jiménez Ornelas, Roberto. 2008. *La vinculación Universidad-sector productivo. El caso de las empresas transnacionales y cinco instituciones de educación superior en Sonora*. El Colegio de Sonora.
- La Moncloa. 2010. *La Presidencia Española de la UE impulsa la construcción del Plan Europeo de Investigación e Innovación*. http://www.la-moncloa.es/ServiciosdePrensa/NotasPrensa/MCI/_2010/ntpr20100427_Europa.htm, 27 de abril de 2010.
- Lesser, Erick. 2000. *Knowledge and Social Capital: Foundations and Applications*, en *Leveraging Capital Social in Organizations*. Butterworth-Heinemann.
- León Balderrama, Jorge Inés; Sergio A, Sandoval Godoy y Santos López Leyva. 2009. Vinculación y transferencia de conocimiento de los investigadores de Sonora: un enfoque basado en la importancia de los factores individuales. *Región y sociedad*, vol. XXI (45): 65-96.
- Lu, Lucy y Henry Etzkowitz. 2008. *Strategic challenges for creating knowledge-based innovation in China: Transforming Triple helix university-government-industry relations*. *Journal of Technology Management*. Vol. 3. No. 1.
- Lundvall, Bengt-Ake (2007). *National Innovation System: Analytical Focusing Device and Policy Learning Tool*. Swedish Institute for Growth Policy Studies.

- Micheli, Jordy, Enrique Medellín, Antonio Hidalgo y Javier Jasso, coord. 2008. *Conocimiento e Innovación: retos de la gestión empresarial*. México: Plaza y Valdés.
- Millán, René y Gordon, Sara. 2004. *Capital Social: una lectura de tres perspectivas clásicas*. Revista Mexicana de Sociología, UNAM, No. 4
- Mosconi, Franco; Solé, Francesc; Parellada, Alejandro y Chantiri, Zamudio. 2001. *Política industrial y tecnológica II*. Ediciones UPC. (http://books.google.com.mx/books?id=OiU8Lia0YD4C&printsec=frontcover&source=gbs_summary_r&cad=0)
- Mulas Granados, Carlos. 2007. *La Estrategia de Lisboa, el Programa Nacional de Reformas y las Políticas de Oferta en España*, en Revista ICE, Política Económica en España, No. 837, julio-agosto. (http://www.revistasice.com/cmsrevistasICE/pdfs/ICE_837_231-245_3E1BE0BB64DE80B94DBECA9354B89685.pdf)
- North, Douglass C. (1993). *Instituciones, cambio institucional y desempeño económico*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. 2001. *Cities and Regions in the New Learning Economy*. Paris: OCDE.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. 2004. *Innovation in the Knowledge Economy: Implications for Education and Learning Systems Spanish translation*.
- Ostrom, Elinor y Ahn, T.K. 2003. *Una perspectiva del capital social desde las ciencias sociales: capital social y acción colectiva*. Revista Mexicana de Sociología, UNAM, No.1.
- Parada Ávila, Jaime. 2009. *La experiencia en Parques de Investigación e Innovación Tecnológica, PIIT Monterrey, México*. Ponencia presentada en el Congreso Latinoamericano de Parques Científicos y Tecnológicos, 24 de septiembre, en Monterrey, Nuevo León.
- Pepall, Lynne; Daniel J. Richards y George Norman. 2006. *Organización industrial*. Cengage Learning Editores.
- Robles Peiro, Héctor; Molina Ortiz, Alfredo y Fuentes Bracamontes, Rolando (2005). *La economía basada en el conocimiento: las condiciones de los estados mexicanos*. Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey.
- Ruiz Durán, Clemente. 2008. *México: geografía económica de la innovación*. Revista de Comercio Exterior, Vol. 58, Número 11.

Smith-Doerr Laurel y Walter W. Powell. 2005. *Networks and Economic Life*. En Neil Smelser & Richard Swedberg, *The Handbook of Economic Sociology*. New Jersey: Princeton University Press.

United Nations Economic Commission for Europe. 2002. *Towards a Knowledge-Based Economy. Armenia. Country Readiness Assessment Report*. United Nations. New York and Geneva.

Universidad Nacional Autónoma de México. 2008. Programa "Globalización, Conocimiento y Desarrollo desde la Perspectiva de México. Dossier sobre Finlandia.

Valenti, Giovanna, Mónica Casalet y Dante Avaro, coord. 2008. *Instituciones, sociedad del conocimiento y mundo del trabajo*. México: Plaza y Valdés y Flasco.



EL COLEGIO
DE SONORA
B I B L I O T E C A
GERARDO CORNEJO MURRIETA