

# LA INNOVACIÓN EN SONORA Y EL PAPEL DE LOS SECTORES EMERGENTES EN EL DESARROLLO ECONÓMICO DE LA ENTIDAD

*Dra. Ramona Flores Varela<sup>1</sup>  
M.A. Rosa Irene Sánchez Fermín<sup>2</sup>*

## **Resumen.**

La experiencia que ha dejado el paso de los años en nuestro país y en la entidad ha dejado claro que una baja inversión en educación, infraestructura o en actividades científicas y tecnológicas es sinónimo de bajo crecimiento económico y social.

Por eso, construir una economía basada en el conocimiento y la innovación requiere plantearse la realización de diversos programas de fomento a la educación, la investigación y desarrollo, pero también requiere el impulso a la creación y consolidación de un ambiente favorable a la innovación tecnológica que garantice en el mediano y largo plazo un proyecto de crecimiento y desarrollo económico con base en una infraestructura de innovación altamente consolidada.

Una mirada a las formas en que este reto se ha asumido en Sonora es lo que se presenta en este trabajo con la finalidad de prestar atención, a 5 años de distancia, a algunas de las propuestas de política pública que en el plan estatal de desarrollo 2004-2009 fueron anunciadas.

Palabras claves: innovación, ciencia, tecnología, desarrollo económico.

---

<sup>1</sup> Dra. en Ciencias Sociales, Maestra-Investigadora del Departamento de Economía de la Universidad de Sonora.

<sup>2</sup> Maestra en Administración. Maestra del Departamento Económico-Administrativo del Instituto Tecnológico de Hermosillo.

## **Introducción**

Tradicionalmente, Sonora se ha distinguido por ser un estado eminentemente agrícola, cuyas actividades básicas dadas las características del sector, tienden a ser intensivas en mano de obra. Sin embargo, a partir de los años ochenta se ha notado un gran salto en su desarrollo gracias a la incorporación de nuevas formas de producción que poco a poco han ido evolucionando hacia la constitución de los llamados sectores emergentes de producción.

Estos nuevos sectores incorporan a su producción procesos más sofisticados, donde se requiere la utilización, no de un mayor número de mano de obra, sino del uso del bien económicamente útil, denominado conocimiento. Estos sectores son, el de la industria del software, aeroespacial, metal-mecánica, automotriz, electrónica, médica, de alimentos y de energía renovable. Asimismo surgen nuevos programas gubernamentales en los que uno de sus principales propósitos es la introducción de estrategias de fomento a la innovación científica y tecnológica en las actividades productivas así como la vinculación de la población con ésta.

## **I. Disparidad regional en el desarrollo económico de Sonora**

### **1.1. Características de sus regiones**

Simplificando el análisis, se puede dividir a Sonora en tres grandes zonas geográficas: costa, frontera y sierra, las cuales presentan notables diferencias socio-económicas ya que la desigual distribución regional en términos de actividades productivas y el apoyo de éstas por los gobiernos estatales y municipales, se ha agudizado al pasar de los años, sendo algunas más vulnerables debido al enorme rezago que presentan en su integración a la dinámica de la actividad económica estatal.

En las dos primeras zonas, se localizan las once principales ciudades de la entidad y se concentra el 90% del valor producido y el 95% de la población urbana sonorenses. En contraste, en la zona serrana se muestra un particular atraso. Esta zona serrana está compuesta por 50 municipios y su población representa el 11% del total del estado, entre población urbana y rural. La ganadería es la actividad más importante y en segundo lugar se encuentra la explotación minera y forestal, siendo la agricultura la que se practica en menor medida, principalmente para autoconsumo.

En la zona costera se cuentan 9 municipios que representan el 28% de la superficie de Sonora y concentran el 67% de la población sonorenses. En ella se localizan las ciudades más grandes del estado como son, Hermosillo, Ciudad Obregón, Guaymas y Navojoa. Las principales actividades de la región son la agricultura, pesca, la industria, el turismo, comercio y servicios. Comprende los principales distritos de riego del estado, notables por su tecnificación y productividad, que abastecen no solo al estado sino a buena parte del país.

La cantidad de establecimientos industriales en esta zona es mucho mayor a la localizada en el resto de Sonora. En esta zona también se localizan nuevos centros regionales de gran impulso, diversidad de la planta industrial con especial énfasis en la alta tecnología y servicios especializados, es una zona con ventajas en la especialización agroindustrial, pesquera y servicios portuarios de alto nivel. Las áreas que más se han beneficiado de la industrialización en la zona costera han sido Hermosillo, Ciudad Obregón, el eje Guaymas-Empalme y Navojoa.

En cuanto a la zona fronteriza, que comprende 11 municipios asentados en el 24% del territorio y cuya población representa el 22% del total estatal, Nogales, Agua Prieta y San Luis Río Colorado son los municipios que concentran la mayor parte de las empresas de manufacturas de exportación en el estado. Se encuentra también, Puerto Peñasco, cuya actividad principal es la pesca, con un alto potencial turístico por sus recursos naturales y su cercanía con importantes centros de población de Arizona y California. En Cananea, la mayoría de la población se dedica a la minería. El resto de los municipios son predominantemente agropecuarios. Ésta zona se distingue por la especialización en la industria ligera y de nivel tecnológico medio, por los centros regionales de impulso industrial, en la especialización agroindustrial, en la especialización minera y en la especialización en maquila de alto nivel tecnológico.

## **1.2 La industrialización en Sonora.**

En Sonora, al igual que en el resto del país, la modernización se presenta como reestructuración productiva y ésta se refleja en un traslado selectivo de mano de obra barata, sobretodo hacia aquellas industrias maquiladoras de ensamble de distintos productos, en particular aparatos eléctricos y electrónicos. Asimismo, se establecen plantas con procesos laborales altamente automatizados, con robots y maquinaria de control numérico que agrupan a su alrededor fábricas donde la producción se acelera mediante la intensificación y reorganización del trabajo. Este

tipo de empresas que a finales de los setenta y con mayor impulso en los ochenta se instalan en Sonora, cuentan entre las más importantes, a la industria automotriz, la cual figura entre la más moderna del mundo. De igual manera, está presente la industria electrónica de exportación, como industria de ensamblado con uso intensivo de fuerza de trabajo pero también está la industria electrónica de alto nivel de calidad que está sujeta a la utilización de complejos procesos tecnológicos de producción y control de calidad. Entre las empresas nacionales que se sumaron a este nuevo proyecto de industrialización, destacan especialmente la industria del Cemento, la Cervecería Cuauhtémoc; Bimbo del Noroeste y Gamesa, entre las más importantes.

Según Wong (2000), junto con el proceso de reestructuración de la base productiva del estado, para finales de los ochenta se presenta también un cambio en el patrón tradicional de localización industrial con nuevas especializaciones regionales. Este fenómeno de configuración novedosa del espacio sonorenses tuvo como base fundamental dos factores:

a) La localización de nuevas inversiones como fue el caso de la Planta Ford en Hermosillo y las ampliaciones de las industrias ya existentes, especialmente la Planta de Cementos Mexicanos, CEYASA (Cementera del Yaqui) que, como era de esperarse, se ubican en el principal centro urbano de la entidad, con actividades eminentemente exportadoras, intensivas en capital y con segmentos de sus procesos productivos altamente automatizados, y

b) La llamada nueva industrialización rural, ligada a la entrada de la industria maquiladora hacia los lugares más apartados de la región sonorenses donde queda de manifiesto la capacidad de la maquila para instalarse en cualquier espacio de la geografía nacional y regional.

A esto es a lo que Wong llama la reconfiguración de la economía sonorenses, donde se asiste a una evolución natural de los puntos clave de la actividad económica; empiezan a emerger nuevos polos de desarrollo pensados en estructuras productivas altamente tecnificadas y con miras a producir para el mercado internacional y no solo para el mercado local o regional.

### **I.2.1. Sonora en el nuevo milenio**

En la actualidad, Sonora y su planta productiva enfrentan una situación que podríamos llamar de transición, donde las nuevas condiciones del mercado nacional e internacional se mueven de manera vertiginosa exigiendo a los que en él participan una dinámica semejante. Esta circunstancia plantea importantes retos pero también deja al descubierto algunas oportunidades, tal como se refleja en los lineamientos básicos del Plan Estatal de Desarrollo de Sonora, 2004-2009:

- a) Lograr el crecimiento de la economía aprovechando las vocaciones económicas y productivas de las regiones
- b) Buscar una mayor integración de las actividades económicas con base en la articulación de cadenas productivas
- c) Estimular y promover una cultura empresarial como fundamento y motor del desarrollo de negocios y empresas y,
- d) Promover el desarrollo humano integral para cambiar la actitud de las personas hacia una mayor productividad y competitividad.

Para lograr lo anterior, había que trabajar en un redimensionamiento del sector industrial. De acuerdo a la clasificación que hace el gobierno del estado a través de la Secretaría de Economía respecto a las dimensiones de la empresa, ésta queda determinada como micro, pequeña y mediana industria, que en conjunto generan el 54.04% del empleo en Sonora con un porcentaje del 99.03% de establecimientos industriales. La gran industria, con sólo el 0.97% de los establecimientos, genera el 45.95% del empleo en el estado. En números, significa que sólo 84 firmas, pertenecientes a la gran industria, aportan casi el 46% del empleo en Sonora. Si a esa cantidad le restamos las que son maquiladoras, nos quedan solo 13 compañías de la gran industria con características muy cercanas a lo que podría denominarse empresa regional, ya que cubren las siguientes características:

- a) Capital de procedencia nacional
- b) Aportación a la región en términos de aprendizaje social
- c) Contribución a la comunidad

Estas empresas agrupadas, son las que se observan en el siguiente cuadro:

**Cuadro no. 2.**  
**Grandes empresas de capital nacional en Sonora**

Nombre	Municipio	Tipo de Empresa	Giro	Actividad	Origen
Porcelanite, S.A. de C. V.	Querobabi	Industria	Minería	Fabricación y venta de productos cerámicos	México
Grupo México, Minera de Cananea, S.A. de C. V.	Cananea	Industria	Minería	.Extracción de Minerales Metálicos (Cobre, Plata, Oro, entre otros)	México
Grupo Gamesa, S.A. de C.V.	Cd. Obregón.	Industria	Alimentos	Elaboración de Productos de Repostería, Harinas Pastas y Mantecas	México
Bimbo del Noroeste, S.A de C.V.	Hermosillo	Industria	Alimentos	Elaboración de Productos a base de Cereal.	México
Norson , S.A. de C.V.	Hermosillo	Industria	Alimentos	Procesamiento y Comercialización de Carne de Cerdo.	México
Sonora Agropecuaria, S.A. de C. V.	Navojoa	Industria	Alimentos	Procesamiento de Carne de Puerco.	México
Bebidas Purificadas, S.A. de C.V.	Cd. Obregón	Industria	Alimentos	Elaboración de refrescos y agua purificada.	México
Embotelladora Pitic, S.A. de C. V.	Hermosillo	Industria	Alimentos	Elaboración de refrescos y agua purificada.	México
Café Combate, S.A. de C. V.	Hermosillo	Industria	Alimentos	Industrialización y comercialización de Café.	México
Cervecería Cuauhtémoc-Moctezuma, S.A. de C. V.	Navojoa	Industria	Alimentos	Fabricación y venta de Cerveza.	México
Cervecería Modelo, S.A de C.V.	Navojoa	Industria	Minería	Fabricación y venta de Cerveza.	México
Calhidra de Sonora, S.A. de C.V.	Hermosillo	Industria	Minería	Industrialización y comercialización de cal y cemento	México
Cementera del Yaqui, S.A. de C. V.	Hermosillo	Industria	Minería	Industrialización y comercialización de cemento	México

Fuente: Elaboración propia con base en el Sistema Empresarial Mexicano.

Como se puede ver en el cuadro 2, son las características propias de la gran industria, las que definieron las áreas de localización de la misma, lo cual excluyó a

gran parte de los municipios ya que al parecer este tipo de fábrica busca colocarse en aquellos espacios donde la urbanización es adecuada. Así, se puede observar que la industria de la transformación sigue estando concentrada en los principales centros urbanos de la entidad<sup>3</sup>, destacando Hermosillo, Ciudad Obregón y Navojoa para las empresas de capital nacional. Las grandes inversiones en la industria automotriz y cemento se han concentrado en Hermosillo, mientras que las grandes empresas de origen nacional productoras de alimentos se han asentado principalmente en el sur del estado como resultado de la cercanía de sus insumos. Estas grandes empresas, con gran potencial de innovación, desde su incursión en el estado han venido generando derramas económicas importantes a su alrededor al mismo tiempo que han propiciado la socialización del conocimiento a través de sus distintas formas de contacto con la comunidad. Sin embargo, enfrentan una serie de problemas que no han logrado resolver:

- Dependen excesivamente de las decisiones tomadas en el exterior, pues su dinámica está ligada fuertemente a la inversión extranjera.
- A pesar de los altos niveles de crecimiento, no han podido desarrollar del todo, una industria local integrada, aún con la existencia de suficientes elementos y perspectivas favorables de apoyo.
- Falta la integración de cadenas productivas a nivel local y regional. Salvo la industria alimentaria, para el resto se observa que las empresas vinculadas a las actividades primarias que tienen procesos de exportación, éste se lleva a cabo con productos que bien podrían completar una cadena productiva y sin embargo por falta de iniciativa o de financiamiento, no se ha explorado esa posibilidad. Actividades que antaño eran líderes en producción, ventas y competitividad han perdido peso en la actividad económica sonoreense.
- La disposición de los grandes grupos empresariales para enfrentar los retos actuales es muy limitada. Son muy pocas las industrias que han querido incursionar en la modernización vía el uso y transferencia de altas tecnologías.

---

<sup>3</sup> La concentración de las actividades en paralelo al desarrollo urbano de las principales ciudades del estado ha estimulado de manera inercial la necesidad de una mayor cantidad de servicios urbanos básicos como son mayor cantidad de vivienda, crecimiento de las redes de agua potable y drenaje, mayor infraestructura de comunicación y alumbrado de las ciudades, servicios de transporte urbano, infraestructura de seguridad, etc. Por ejemplo, la imagen urbana de las ciudades como Hermosillo, capital del estado, es muy distinta a la ciudad de los años setenta. Actualmente su crecimiento urbano, los asentamientos humanos, sus nuevas colonias, sus establecimientos comerciales, la maquila, los bancos, etc. exigen un mayor esfuerzo de inversión para no caer en el rezago de la cobertura de los servicios básicos.

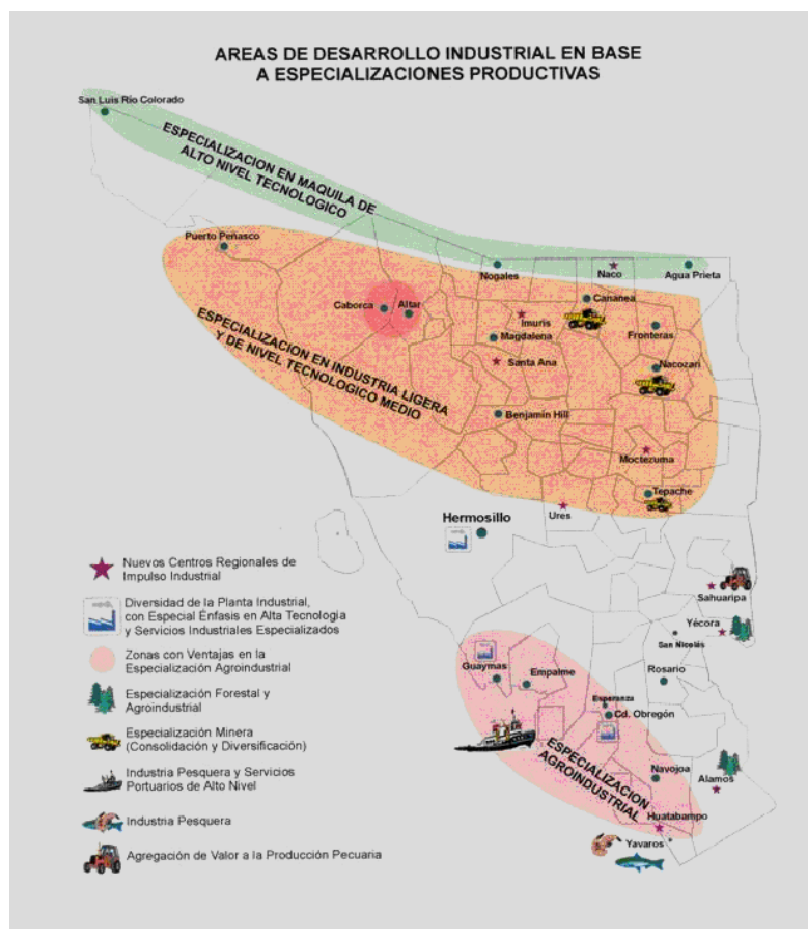
## II. Sectores Emergentes en Sonora.

### 2.1 Ramas productivas intensivas en uso de tecnología y conocimiento

Como ya se mencionó antes, por sus especializaciones tecnológicas, Sonora queda dividido en cuatro grandes zonas, que destacan del resto de la actividad económica (mapa 1):

1. De especialización en maquila de alto nivel tecnológico, que abarca los municipios de la frontera norte de la entidad;
2. La especializada en industria ligera y de nivel tecnológico medio, caracterizada también por la industria maquiladora y ubicada en municipios que recientemente se han incorporado a la actividad;
3. Aquella cuya actividad básica es la agroindustrial, ubicada en los centros productivos más tradicionales de la entidad, los valles agrícolas; y
4. Una más, que aglutina los municipios donde se han establecido los centros industriales con más altos y diversificados avances tecnológicos, especializados en alta tecnología y servicios industriales especializados.

Mapa no. 1



Fuente: Gobierno del estado de Sonora. Plan estatal de desarrollo. 2004-2009



Para Sonora, la industria presenta tres etapas de desarrollo:

1) las actividades industriales con un desarrollo intermedio, como son por ejemplo, la minería y el cemento.

2) las actividades industriales consideradas de alto impacto, como la industria manufacturera de exportación más tradicional. Y,

3) Las actividades industriales cuyo crecimiento presente vislumbra un futuro prometedor, por ejemplo la industria automotriz; la industria de minerales no metálicos como pisos y azulejos; la industria agroalimentaria moderna como la cerveza; la industria del software; la aeroespacial, la metal-mecánica, electrónica, médica-farmacéutica y la de energía renovable.

Estas industrias se localizan principalmente en las ciudades de Hermosillo, Cajeme, Guaymas, Empalme y Nogales y son los nuevos sectores productivos a donde la economía sonorenses está dirigiendo su atención, como las más importantes para la actividad económica futura de la región. Estas son:

1) *La industria del software.* Una de las estrategias de México para afrontar el reto en cuanto a la tecnología de la información (TI), es la asociación de pequeñas y medianas empresas en la conformación de lo que se conoce como cluster. Uno de los clusters de mayor tamaño en México en este tipo de actividad es TI Sonora<sup>4</sup>, después de Jalisco.

Por su calidad de mano de obra y cercanía con Estados Unidos, Sonora tiene condiciones muy favorables para la apertura de nuevos negocios de alta tecnología, por ejemplo, la industria del software de México y Estados Unidos inaugurada en Guaymas, en 2006, cuenta con potencial para expandir nuevas operaciones que generen empleos a los sonorenses. En los años que tiene de operación ha creado más de 80 mil empleos. Es importante mencionar que los empleos generados en la industria del software sonorenses tienen cuatro veces mayor remuneración económica que un empleo de manufactura.

Según dictan los planes del gobierno del estado en los últimos dos años, Sonora cuenta con metas a mediano y largo plazo para lograr una producción de software

---

<sup>4</sup> Es una asociación civil, que entró en vigor en septiembre del 2003, cuya misión es la de integrar y coordinar proyectos que permitan el crecimiento y desarrollo de la industria de TI en Sonora, con la producción del software. Uno de los principales logros de la TI Sonora fue la creación del centro TIS Hermosillo, así como la asociación de más de setenta empresas e instituciones y la creación de más de 700 empleos de expertos de TI. Entre los principales proyectos a ejecutar se encuentran los siguientes: la apertura de dos nuevos centros de TIS, uno en Cd. Obregón y otro en Nogales.

de clase mundial a través del fortalecimiento de empresas locales y atracción de empresas internacionales; la generación de empleos con un alto valor agregado; la adaptación o creación de medidas para satisfacer las necesidades de la industria, así como la adecuación de los perfiles de los egresados universitarios y la capacidad de formación para responder a dichas necesidades, solo por mencionar las más importantes.

Además, se observa la transferencia de conocimiento y tecnología paulatina a distintos sectores de la comunidad a través de equipamiento de laboratorios para capacitación, diseño curricular de programas académicos y prueba piloto para su implantación en instituciones educativas; administración de proyectos de software; equipamiento de un aula de capacitación para desarrollo de software; fortalecimiento de la empresa e-Business Consultores; Laboratorio de ingeniería, en el instituto tecnológico de Sonora (ITSON) y un proyecto integral de creación de laboratorio de desarrollo de software y difusión del sector TI del instituto tecnológico superior de Cajeme (ITESCA).

*2. La industria aeroespacial.* Industria que ya ha aprovechado los beneficios que Sonora tiene. De hecho, un porcentaje significativo de las operaciones aeroespaciales en México están localizadas en Sonora. Estados Unidos, Alemania, Japón y Canadá son los que más aportan capital a esta industria. El ramo aeroespacial del noroeste corresponde a un 50% de la actividad de fabricación total del sector en México, tiene una base sólida en la fabricación y ensamble de componentes electrónicos.

En la actualidad, Sonora alberga los principales centros aeroespaciales que se encuentran ubicados en Guaymas, Empalme y Nogales. Otros centros importantes de fabricación aeroespacial en crecimiento se encuentran en Hermosillo, Obregón, Agua Prieta y Cumpas.

La Industria Aeroespacial genera 500 millones de dólares en México. Actualmente la región Guaymas–Empalme, concentra el 20% de todas las empresas aeroespaciales del país, ubicados en *Maquilas Tetakawi*, donde se producen componentes para aviones comerciales y militares bajo los requisitos, demandas y requerimientos que impone Estados Unidos a todos los países que fabrican para él.

Entre los principales clientes de esta reciente industria de la entidad en Guaymas-Empalme, se tiene:

- Parker Hannifin Aerospace
- Esco Turbine Tchnology México
- Esco – Turbina Technologies
- Sarget Aerospace
- Harco Labs
- GSP de México
- Chem Research Co. Inc.
- Goodrich planta México
- Precision Aerospace Products
- Smith West
- Tolerante Masters (precision machining)
- Vermillion Inc.

Y en Nogales:

- Aerostar Aerospace
- Aero Desing & Manufacturing
- Radiall
- MKS

*3. La industria metal-mecánica.* Sector que ha crecido recientemente de pequeños talleres genéricos de maquinado a operaciones más complejas. Tales operaciones van desde compañías locales que fabrican trailers, plataformas y mobiliario, hasta nombres reconocidos internacionalmente. El capital extranjero proviene principalmente de Estados Unidos, Alemania, Japón y Canadá. En la actualidad, hay 26 compañías metal-mecánicas en el estado de Sonora. La mayoría de estas empresas están establecidas en dos ciudades principales: Hermosillo, capital del estado, y Nogales, ciudad fronteriza en Arizona.

El impulso dado a este sector industrial va paralelo al despegue y evolución de la industria automotriz en la entidad. En México, dentro de la cuantificación del sector metalmecánico, se incluyen las industrias metálicas básicas, fundición y moldeo de piezas metálicas ferrosas y no ferrosas, fabricación de estructuras metálicas, tanques y calderas industriales, estampado, troquelado, plegado, corte, soldadura, entre otras. No se circunscriben industrias como la eléctrico-electrónica, maquinaria eléctrica, automotriz y aeroespacial, debido a que son analizadas de manera independiente por su tamaño e importancia adquirida a través de los años en el sector exportador del país y de algunas entidades, tal como es el caso de Sonora.

4. *La industria automotriz.* Y de auto partes, la cual tiene su historia desde el inicio de operaciones de la planta Ford en 1986. La industria ha estado creciendo hasta la fecha y emplea a más de 15.000 personas, contribuyendo aproximadamente con un 9.7% del PIB del estado. Sobra decir que las oportunidades en este dinámico cluster son enormes. El capital proviene de Estados Unidos, Alemania, España y Francia. Los productos que generan son automóviles, conectores, cables para automóviles y auto partes, ensamblado de autos, tableros, vestiduras, estampados, pistones, cilindros, circuitos flexibles y cable listón para la industria electrónica, plásticos de moldeo, sistema de suspensión, rótulas, parte frontal de chasis, sistemas de alarma, control remoto, entre otros.

Mención aparte merece la industria automotriz, cristalizada en el trabajo que desempeña la planta Ford que se ubica en Hermosillo, haciendo de su operación en Sonora, una de las instalaciones más productivas del mundo. La producción automotriz en Sonora está valorada en más de \$ 6.5 mil millones de dólares al año, posicionando a la entidad como una de las más importantes en cuanto a su aportación en el valor de la producción manufacturera en México. Con la presencia de Ford en Sonora, la industria automotriz se ha convertido en uno de los bastiones del estado y es reconocida por su calidad e innovación. Numerosas empresas de los Estados Unidos, Canadá, Japón y Europa se encuentran en la industria automotriz de Sonora, al igual que Magna, Martin Rea, Takata, Lear, Delphi y Good Year. Esta industria se concentra en Hermosillo, Ciudad Obregón, Nogales y Guaymas.

5. *La industria electrónica.* Otro sector que ha tenido presencia permanente en el estado, desde la manufactura de tarjetas electrónicas y ensambles de tecnologías de montaje superficial (SMT), hasta el ensamble de computadoras, monitores y fuentes de energía. El sector electrónico se ha diversificado continuamente y crecido en Sonora. El capital proviene en su mayoría de Estados Unidos, Corea del Sur y Japón. Los principales productos que elabora son computadoras, conectores electrónicos, electrodomésticos, arneses de cable, cables para la industria automotriz, bobinas, etc. Y otros los ensambla: componentes eléctricos, guantes industriales, anzuelos de pesca, bobinas, teléfonos, tableros, capacitadores de cerámica, antenas para celulares, filtros para radios, entre otros. Este resulta ser un sector altamente reconocido como uno de los que mayor dinamismo inyecta no solo a la entidad sino al país en general y como tal,

numerosos estudios acerca de su establecimiento, progreso y desenvolvimiento se han llevado a cabo, en razón al grado de importancia que su participación en los niveles de producción y dinámica de las actividades sectoriales ha jugado en el estado de Sonora.

*6. La industria médica.* Esta industria se ha caracterizado por la demanda de procesos altamente orientados a la calidad. En Sonora este sector ha encontrado tierra fértil para su desarrollo. El principal capital en esta industria proviene de Estados Unidos.

El Cluster de la industria de servicios de salud se trabajó a través de la Comisión Sonora-Arizona y contempló en su proceso de planeación, un estudio en dos partes realizado por la Universidad de Arizona y la Fundación de salud en Arizona por parte de Estados Unidos y por Sonora, el Centro de Investigaciones en Alimentación y Desarrollo (CIAD) y el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). La pretensión era desarrollar una industria de salud competitiva en la región; identificar y desarrollar nuevos mercados para los proveedores regionales de los servicios de salud y eliminar obstáculos e impedimentos para el intercambio entre los dos estados. De la misma manera se buscaba fomentar un mejor uso de los servicios de salud en ambos lados de la frontera debido al alto número de transacciones e interacciones entre los dos estados que no están supervisados, regulados ni atendidos adecuadamente.

De tal suerte que este proyecto involucraba instituciones privadas y públicas, tanto del sector educativo como empresarial y del gobierno del estado, fortaleciendo las capacidades que esta industria tiene para ofrecer a sus clientes un personal médico con altos niveles de calificación, personal joven capacitado en las nuevas técnicas de salud, un alto nivel de educación y una economía moderna internacional.

El objetivo de la instalación de este cluster en Sonora significó colaborar de manera bilateral entre Sonora y Arizona en la industria de salud y sus ramas: hospital, ambulancias, educación continua para médicos, etc. con la idea de mejorar el servicio que ofrecen las instituciones de salud, tanto públicas como privadas en ambos espacios geográficos.

*7. Industria alimentaria.* Reconocida tanto en el mercado nacional como internacional. Entre las principales empresas registradas como de gran arraigo regional y que destacan en este sector están: Bachoco, Gamesa, Norson,

Sabritas, Mezquital del oro, Grupo modelo, Tecate, Molinos Azteca, Café del Pacífico y Comercial de Mariscos de Puerto Peñasco. Sonora se distingue a nivel nacional al obtener el primer lugar en la producción de trigo, uva de mesa, uva pasa, sandía, chile jalapeño, cártamo, aceituna y espárrago; Segundo lugar en la producción de melón, papa, calabaza, garbanzo blanco y tomate saladés, entre otros. Asimismo, la entidad cuenta con una diversidad de productos pecuarios entre los que destaca la carne de puerco, bovino, ave, caprino, ovino. Sin embargo, y pesar de lo anterior, es inevitable observar cómo la economía sonorenses sigue desplegando sus oportunidades de crecimiento basada más en el capital transnacional, desperdiciando o menospreciando las vocaciones regionales. Esto es evidente al observar que lo destacable dentro de las ramas emergentes para el desarrollo de mediano plazo en la región, es precisamente la actividad eminentemente maquiladora. No se logra cubrir la urgencia de iniciar procesos de innovación y mayor formación del capital humano al interior de las regiones sonorenses aprovechando sus potencialidades y vocaciones, aún a pesar de que en la entidad existen aglomeraciones<sup>5</sup> agroindustriales de empresas incorporadas a cadenas de valor globales por medio de vínculos o relaciones de dependencia con las transnacionales, donde, en muchos de los casos, ha dado lugar a procesos de actualización notable gracias a que la estrategia de la empresa dominante<sup>6</sup> les permite ejercer un efecto integrador de las empresas de menor rango que operan en la conformación de la aglomeración (Rivera y Caballero, 2003).

Es de considerar que ésta puede ser una manera muy efectiva de disminuir la brecha tecnológica a través de los procesos de absorción de tecnología y de procesos de actualización basados en el aprendizaje tecnológico, lo que permite a su vez ir desarrollando mayores habilidades que las coloca en mejores condiciones de competitividad en el mercado.

---

<sup>5</sup> Las economías de aglomeración también pueden conformar un cluster o un distrito industrial ya que la estructura y sus posibles redes se encuentran funcionando de manera práctica en nuestra entidad, tal como se observa en el caso de la industria agroalimentaria especialmente.

<sup>6</sup> Rivera Ríos (2004) llama a este tipo de empresas, portera, porque por ella pasan necesariamente los flujos de conocimiento.

### **III. Incentivos y Fomento a la Innovación en Sonora**

Ahora bien, a pesar del hecho de que la economía sonorenses sigue desplegando sus oportunidades de crecimiento basada en el capital transnacional, ya que, como se puede constatar, en las principales ramas emergentes del desarrollo de mediano plazo de la región, lo que predomina es la actividad eminentemente maquiladora, sólo la rama alimentaria sigue manteniendo sus niveles de competitividad y acercamiento al mercado regional, porque desde los sectores, en la mayoría de los casos, se sigue participando solo con aportaciones de mano de obra, que si bien es cierto, es cada vez más calificada, falta el rubro de endogeneización de la producción y de los procesos donde se vean involucrados invenciones, difusión e innovación tecnológica propia. Sin embargo, también hay que anotar, son precisamente estas ramas de la industria manufacturera las que de manera intermitente empiezan a establecer convenios y acuerdos con las instituciones de educación superior, aunque solo sea para definir las nuevas formas de capacitación de los egresados; con empresas medianas y pequeñas consiguiendo formas nuevas de trabajo, transferencia continua de conocimiento, creación de capacidades tecnológicas y productivas que las ubican en espacios privilegiados dentro de la industria manufacturera, colocándolas poco a poco dentro del escenario de la competencia mundial.

#### **3.1 La política regional de apoyo a la innovación**

En la entidad, tradicionalmente no ha existido una política de apoyo deliberado hacia la innovación tecnológica, no es sino hasta en tiempos recientes que tanto el gobierno federal como estatal vuelven la vista hacia la necesidad apremiante de motivar y estimular la innovación en las empresas a través de distintos programas y planes de gobierno en colaboración con algunas dependencias descentralizadas y un segmento del sector empresarial.

Es importante por ello observar el tránsito que va de la no observación de políticas impulsoras de la innovación hacia un claro reconocimiento de la necesidad urgente de planear para el desarrollo de largo plazo sustentado en actividades que se reconocen como fundamentales para el impulso de la región: las actividades basadas en la innovación y el cambio tecnológico mediante el recurso más importante que hoy se manifiesta en las distintas comunidades, el conocimiento.

Para entender las nuevas políticas regionales de innovación es importante distinguir las prácticas tradicionales en relación con los objetivos de política

económica que hoy se plantean, de tal suerte que de acuerdo a los planes de gobierno tanto federal como estatal<sup>7</sup>, algunas características del tipo de política instrumentada un par de décadas atrás, eran:

- a) Elección y discriminación positiva a través del sistema de subvenciones públicas a empresas 'ganadoras' por parte del gobierno federal o estatal sin la suficiente concertación y análisis con otros agentes económicos regionales.
- b) Fuerte protección de la industria doméstica en cuanto a la competencia internacional estableciendo barreras artificiales, aunque pocas veces este privilegio era aprovechado por las empresas para sentar las bases de una nueva dinámica de crecimiento sectorial o individual.
- c) La política regional se concentraba en atraer inversión extranjera directa. Y aquí es necesario consentir en el hecho de que a menudo las políticas públicas de promoción a la innovación funcionan mejor con empresas ganadoras e innovadoras que tienen un cierto margen de maniobra técnico, financiero y de gestión y que están dispuestas a afrontar riesgos y cooperar con otras empresas, con el sector público y con las instituciones de educación superior como universidades, centros tecnológicos y centros de investigación.

Ahora bien, la exposición de indicadores de ingreso, empleo, producción, entre otros, no siempre son reflejo fiel de la calidad de vida de una región o del bienestar con que vive la comunidad como resultado de las políticas aplicadas en cuanto a desarrollo económico y social; hay que ir un poco más allá para observar esas otras características que pueden ofrecer un perfil más completo de lo que acontece en el estado, y, en lo que se refiere a la innovación tecnológica, se deben considerar factores tales como el entorno social y la diversidad regional, descubriendo las cualidades sonorenses y de su aparato productivo, especialmente en lo relativo a la calidad y formación de la fuerza de trabajo así como la capacidad de gestión del sector empresarial, pero de particular interés debe ser, la oportunidad de explotar aquellas áreas de actividad intensiva en conocimientos, pues resulta ser la vía más efectiva y ágil para acceder no solo a la

---

<sup>7</sup> Para mayor información revisar los planes nacionales de desarrollo en lo que respecta a desarrollo regional así como los planes estatales de desarrollo. De 1994-2000 y 2000-2006 para los nacionales y para el Estado, 1999-2004 y 2004-2009.



absorción de tecnología sino a la generación de innovaciones tecnológicas de manera sistemática.

Este carácter distinto de estudiar una región debe plasmarse en una nueva política industrial cuya meta principal sea incrementar la competitividad de las empresas regionales en el plano internacional a través, ya no de la reducción de costos como tradicionalmente se ha hecho, sino a partir de la creación de actividades de mayor valor agregado y la explotación de nuevos nichos de mercado. Se trata de crear un entorno adecuado a la empresa, que le ayude a evolucionar sustentada en redes de colaboración con otras empresas y otras fuentes de generación de conocimiento y/o transferencia de tecnología.

Lo anterior representa la intención de crear entornos innovadores que faciliten el acceso a los recursos necesarios para incrementar la productividad y la competitividad y que a veces no están disponibles, como por ejemplo, la información acerca del futuro productivo y tecnológico de la región, financiamiento, formas de cooperación entre las distintas empresas de los diferentes sectores, así como las posibilidades de generar redes de cooperación que provoquen la transferencia de tecnología y conocimientos con aquellas instituciones donde se generan los conocimientos de alto valor agregado y que pocas veces se traducen en beneficio empresarial, dado los pocos lazos de cooperación existentes entre ellos.

Al darse lo anterior se valoriza también de manera determinante, los resultados de las investigaciones que se llevan a cabo en las universidades y centros de investigación, al incorporar a los investigadores como el intermediario ideal entre la ciencia y el tejido productivo de la entidad permitiendo hacer uso intensivo del capital humano existente con convenios de colaboración claramente establecidos entre las universidades y las empresas de la región.

Parece poco relevante, pero es indudable que de acuerdo con el acervo de investigación y capacitación con que cuente una región serán sus posibilidades de incorporación a las nuevas tendencias de la economía global por lo que, si bien es cierto, la política regional debe cuidar todos los aspectos del desarrollo regional, también es cierto que debe guardar un gran interés en su acervo intelectual de tal manera que debe fijarse como objetivo prioritario, la consolidación de una base que sustente la capacidad de investigación local y sus talentos a través de una buena política de retención de profesionales de alto nivel porque esto refleja las posibilidades que se tienen de avanzar en el camino de la innovación y el cambio

tecnológico basado en las capacidades endógenas y no dependientes todavía de las decisiones tomadas en el exterior.

Y en la entidad existen las condiciones necesarias para comenzar un proceso de innovación intermitente, falta convertirlas en condiciones suficientes para soportar el proceso, lo cual implica perfeccionar los objetivos que hasta hace unos años se habían definido como estrictamente económicos o de crecimiento, hacia consideraciones más amplias que incluyan la diversificación de esos objetivos no solo con indicadores cuantitativos de crecimiento, sino incorporando también aquellos indicadores cualitativos que tienen más que ver con el desarrollo de la población medido en calidad de vida y bienestar social. Asimismo, se debe prestar atención especial a la creación de una 'infraestructura de intangibles', como dice Landabaso (2001), en forma de capital social, apoyada en una buena administración pública que permita el desarrollo pleno del potencial intelectual y la creatividad regional para el trabajo de investigación científica tanto básica como aplicada.

Lo anterior sin duda, marcará la pauta para desarrollar novedosos factores de ventajas competitivas, que valorizarán tanto la diversidad y capacidad regional para crear, difundir y adoptar (o adaptar) conocimientos susceptibles de ser utilizados y explotados económica e intelectualmente por las empresas regionales dentro del contexto de la nueva economía.

### **3.3 Instrumentos de apoyo a la innovación tecnológica regional**

Los bienes intangibles se convertirán en un futuro inmediato en la prioridad para la política regional estatal, por lo que los instrumentos de la nueva política pública deben abarcar tanto incentivos fiscales como programas de formación y apoyo a la investigación básica, aplicada y/o el establecimiento de infraestructura física.

Estos instrumentos deberán buscar disminuir las barreras de entrada a mercados para nuevas empresas estimulando y apoyando a los emprendedores actuales o potenciales en todas las fases del proceso de creación y desarrollo de un negocio, desde la ayuda a la elaboración de un plan de trabajo, apoyo de información estratégica, hasta el acceso a tecnología y formación de empresas de base tecnológica, por ejemplo.

Tal como lo plantea la organización para la cooperación y el desarrollo económico (OCDE, 2005), las inversiones en innovación y tecnología no son hechas para su propio beneficio sino para que mejoren el desempeño económico y los niveles de

vida de la población. De tal manera que un examen importante para la región sería observar el esfuerzo innovador frente a indicadores económicos como el PIBE y el impacto de la innovación no sólo en la introducción de nuevos procesos, servicios o productos sino en su difusión. Aquí evidentemente tiene mucho que ver el entramado institucional existente en el entendido de que los países y las regiones más innovadoras y competitivas son aquellas que cuentan con un marco institucional articulado y eficiente que promueva y facilite el financiamiento y un marco regulatorio que aliente la innovación, sin olvidar el entorno cultural que valora la ciencia y la tecnología como elementos clave de la competitividad y de los niveles y calidad de vida.

Por otra parte, si se considera que la tecnología es el principal motor del crecimiento económico en el largo plazo y que sin la intervención estatal las empresas invertirán por debajo del nivel deseado, es posible deducir que el gobierno juega un papel importante en la promoción de la innovación tecnológica. Por ello es importante considerar aquellos instrumentos de política pública cuyo objetivo sea crear un ambiente propicio para las actividades de ciencia y tecnología que aliente, a su vez, el desempeño innovador de las empresas. De acuerdo con Casalet (2000), estos instrumentos pueden ser financieros o no financieros:

- a) Ambiente regulatorio propicio.
- b) Otorgamiento de estímulos a las empresas.
- c) El fortalecimiento de la infraestructura en ciencia y tecnología. Es de importancia fundamental ya que su fin es el de estimular la interacción entre los agentes e instituciones relevantes, mejorar los flujos de información para crear una estructura que favorezca la difusión de información y tecnologías y mejorar la oferta de los insumos necesarios para la realización de proyectos de investigación y desarrollo (entre ellos de recursos humanos).

En el estado se está propiciando un entorno favorable<sup>8</sup> para el desarrollo empresarial con algunos instrumentos de fomento a la producción y la innovación. Han surgido instituciones orientadas a fortalecer la capacidad tecnológica de las empresas, creando con ello ese ambiente industrial propicio para la innovación.

---

<sup>8</sup> La creación del entorno industrial favorable al desarrollo empresarial constituye el conjunto de políticas cuya acción fortalece la creación de redes de relaciones entre instituciones y organizaciones dirigidas a fortalecer las capacidades tecnológicas de las empresas.

Se asiste en la actualidad a una recomposición del esquema institucional para responder a las necesidades de la competitividad.

Por otra parte, hay en perspectiva una serie de programas y proyectos que el gobierno del estado empieza a implementar para lograr los objetivos de desarrollo:

- ❖ Programa de asistencia técnica en desarrollo de parques industriales, de acuerdo a la normatividad de Nacional Financiera.
  - ❖ Parques Industriales de Alta Tecnología (PIAT), que permitirán a la entidad ofrecer a las empresas la infraestructura especializada, urbanización y servicios eficientes y competitivos en ‘instalaciones de clase mundial’, que incrementen su competitividad, impulsen su capacidad de investigación y desarrollo tecnológico.
  - ❖ Programas de Asistencia Técnica Industrial,
  - ❖ Programas para la Integración de Cadenas Productivas, donde se involucre especialmente a las medianas y pequeñas empresas
  - ❖ Programas de Vinculación Tecnológica con el objetivo de identificar necesidades del sector productivo que permita vincular a éste con centros científicos y tecnológicos para su atención.
- Creación de Incubadoras de Empresas
- ❖ Vinculación educativa
  - ❖ Programa de articulación productiva. El programa de Articulación productiva tiene el propósito de alentar la implementación de esquemas innovadores de asociatividad empresarial para incrementar el desarrollo competitivo de las empresas locales.
  - ❖ Programa de Alianzas Estratégicas y Redes de innovación para la Competitividad, con la idea de incrementar la articulación entre instituciones de investigación y el sector productivo.

### **A manera de conclusiones**

Como se puede observar, ahora las dependencias federales y estatales canalizan más recursos a las actividades científicas y tecnológicas, destacando La Secretaría de Educación Pública, La Secretaría de Economía y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, así como algunas Instituciones de Educación Superior del estado. Esto lleva a construir poco a poco un valioso capital humano. Sin embargo,

aún hay asuntos pendientes; el promedio de escolaridad de Sonora es de 8.4 años, alcanzando casi 20% de la población de 15 y más años, instrucción media superior y poco más del 12% educación de nivel superior.

Un problema importante en las instituciones de educación superior de Sonora es que las carreras científicas y tecnológicas son insuficientes, además de que hay baja demanda estudiantil. Durante los últimos años se ha desarrollado un proceso de interdependencia entre las instituciones educativas, las empresas y las dependencias gubernamentales para emprender y coordinar acciones en materia de investigación. Un reflejo de esta nueva situación es el uso creciente de los Fondos Mixtos del CONACYT para el apoyo de actividades de ciencia, tecnología e innovación.

Actualmente las empresas recién inician programas de investigación para desarrollar innovaciones, mejorar sus procesos e incrementar su competitividad<sup>9</sup>. Para llegar a estas metas, el gobierno del estado ha creado y puesto en operación la Ley de Fomento a la Innovación, Ciencia y Tecnología en Sonora, que establece las bases para una sociedad y economía basadas en el conocimiento, entre otras cosas. Esta ley cuenta con tres objetivos primordiales:

- 1) La creación del Sistema Sonorense de Innovación, Ciencia y Tecnología
- 2) La creación del Consejo Sonorense de Innovación, Ciencia y Tecnología
- 3) El Programa Estatal de Innovación, Ciencia y Tecnología.

Todos con la función básica de promover, estudiar y difundir todas aquellas actividades que tengan como prioridad fundamental la innovación, la ciencia y la tecnología.

En la actualidad, la gestión de la ciencia y tecnología se lleva a cabo en forma directa entre las instituciones de educación superior, con los organismos de las diferentes dependencias del gobierno federal y estatal y con las fundaciones y fondos internacionales. Con esta nueva estructura se pretende solventar las carencias y lagunas que esta interrelación haya podido presentar hasta el día de hoy.

---

<sup>9</sup> Como ya se mencionaba en el apartado a sectores emergentes, al parecer se tiene en Sonora un intensivo proceso de adquisición y consolidación de capacidades productivas y tecnológicas donde el sector maquilador juega un papel preponderante, generando sin embargo, sinergias hacia el entorno donde se desempeña a partir de la transferencia de conocimiento, sea tácito o codificado que impactan positivamente a la economía regional.

Es claro que las instancias gubernamentales aunadas a las condiciones de infraestructura y capital humano de la entidad pueden brindarse la oportunidad de crecimiento económico basado en las vocaciones productivas y tecnológicas regionales. Sólo es cuestión de activar las distintas formas de interrelación que tradicionalmente se han llevado a cabo en Sonora de manera aislada, esto es, el momento actual se ofrece como el oportuno para hablar de una efectiva comunicación y vinculación entre los actores económicos proclives a estimular un círculo virtuoso de la innovación: gobierno, sectores productivos e instituciones de investigación superior y centros de investigación.

## **Bibliografía**

**Cevallos Rojas Francisco Javier** / Secretaría de Educación y Cultura (2005) *Programa de Mediano Plazo de Ciencia y Tecnología, Hermosillo Sonora, versión enero 2005*

**Casalet, M.** (1998). *Los desafíos de la economía del conocimiento en el contexto institucional. De la jerarquía a la flexibilidad organizativa.*

*Colegio de Sonora* (2005). "Estructura de gestión de Ciencia y Tecnología en Sonora", en *Fundación México Estados Unidos para la Ciencia*, Hermosillo, Sonora, Septiembre

**Geroski, P.** (1995). "Markets for Technology: Knowledge, Innovation and Appropriability", en *Stoneman, The economy analysis of technological policy*. Oxford University press.

*Gobierno del Estado de Sonora* (1998) *Plan Estatal de Desarrollo 1998-2003*

*Gobierno del Estado de Sonora* (1992) *Programa Estatal de Desarrollo Regional, 1992-1997.*

*Gobierno del Estado de Sonora* (2004) *Programa de Desarrollo Industrial 2004-2009.*

*Gobierno de Sonora* (1998) *Programa Estatal de Desarrollo Regional 1998-2003.*

*Gobierno de Sonora* (2004) *Programa Estatal de Desarrollo Regional 2004-2009.*

*Gobierno del Estado de Sonora* (2004) *Programa de Mediano Plazo 2004-2009. Desarrollo Agrícola de Sonora*, Hermosillo, Sonora, abril 2004.

**Landabaso, Mikel** (2001). "Las nuevas políticas regionales de promoción a la innovación", en *Revista de economía industrial no. 335.*

**Landabaso, Mikel** (2000). "Las nuevas políticas regionales de promoción de la innovación en la unión europea", en *Revista Economía Industrial*, Vol.6, No. 335/336, Comisión Europea.

**Rivera, R. Miguel A.** (2000). *México en la economía Global*, UNAM-UCLA-JUS, México, D.F.

**Rivera, Ríos Miguel** (2001). "México en la economía global: Reinserción, aprendizaje y coordinación", en *Problemas del desarrollo*, No. 127. UNAM, México, D.F.

**Rivera, R. Miguel y Caballero H. René** (2003). "Los sistemas de Innovación nacionales y la teoría del desarrollo", en *Problemas del desarrollo*, No. 134. UNAM. México. D.F.

**Vázquez Ruiz Miguel Ángel** (1991), "La Industria en Sonora: un Análisis Retrospectivo", en Miguel Ángel Vázquez Ruiz, et al.(coord.), *Economía Sonorense más allá de los Valles*, Editorial Unison, Hermosillo, Sonora, Primera edición 1991.

**Velásquez C. Lorenia y Andablo R.** (1997) "Características del Desarrollo del Sector de Servicios en Sonora (1975-19930)", en *Revista Región y Sociedad*, Hermosillo, Sonora, El Colegio de Sonora, enero diciembre 1997 Vol. VIII numero 13, 14.

**Wong G. Pablo.** (2003). "La región norte de México en la triangulación comercial y productiva del pacífico" en *Revista Comercio Exterior*, vol. 43. México.

**Wong G., Pablo** (1996). "La reestructuración secto-espacial en Sonora: una tipología regional", en Miguel A. Vázquez (coord.), *Las regiones ante la globalización*, Gobierno del estado de Sonora, Hermosillo, Sonora.

**Wong G., Pablo** (2004). "Reinventar la economía de Sonora a los riesgos de una anomia colectiva", en *Revista Comercio exterior, volumen 54*, Banco Nacional de Comercio Exterior, Agosto, México, D.F.

**Wong G. Pablo** (1996) *El Desarrollo Regional en el contexto de la Globalización Económica*; Sonora, México, UNISON.



<http://www.semarnat.gob.mx/sonora/>

<http://www.fumec.org.mx/espanol/recursos/>

[http://www.sonora.org.mx/es/industria\\_aeroespacial](http://www.sonora.org.mx/es/industria_aeroespacial)

[http://www.sonora.org.mx/es/industria\\_electronica.](http://www.sonora.org.mx/es/industria_electronica)

[http://www.sonora.org.mx/es/industria\\_automotriz.html /](http://www.sonora.org.mx/es/industria_automotriz.html)

[http://www.sonora.org.mx/es/industria\\_metalmecanica.](http://www.sonora.org.mx/es/industria_metalmecanica)

<http://www.ecienciaytecnologia.gob.mx/>