

BIBLIOGRAFÍA

- CEDIAC [1993], *La investigación científica en Morelos*, Cuernavaca, Morelos.
- Corona, L. y R. Piches [1996], *Visita a la Incubadora de Empresas del TRESM*, DEP-FE, UNAM.
- Corona, L. y Tapia, A. [1996a], *Polos de innovación tecnológica: Elementos para su definición y caracterización*, DEP-FE, UNAM.
- Corona, L. y Tapia, A. [1996b], *Tercera reunión de la AMIEPAR*, del 21 al 23 marzo 1996 (Relatoría), DEP-FE, UNAM.
- Fernández de la Garza, G. [1991], *El desarrollo de las Empresas de base tecnológica en Morelos*, México, DF.
- Gobierno del Estado de Morelos [1989], *Plan estatal de desarrollo 1988-1994*, Cuernavaca, Morelos.
- INE [1994], *Boletín III*, vol. 18, núm. 4.
- [1995], *Informe Anual 1994*.
- INEGI [1990], *XI Censo general de población y vivienda 1990*, Cuernavaca, Morelos.
- [1995], *Anuario estadístico del estado de Morelos*, edición 1995.
- Kuri, A. [1996], Reseña del artículo: M. Luger, "La ciencia y la tecnología en el desarrollo económico regional. Las políticas en Europa, Japón y EEUU", en *Technology in Society*, vol. 16, pp. 9-33; DEP-FE, UNAM.

LA REGIÓN POBLANA: LIMITACIONES
Y POTENCIALIDADES PARA CONVERTIRSE
EN POLO DE INNOVACIÓN

Germán Sánchez Daza*
Mónica Ruiz F.**

PRESENTACIÓN

El presente trabajo tiene como objetivo discutir la situación económica del estado de Puebla en relación con su capacidad innovativa, en particular la posibilidad de convertirse en polo de innovación. Partimos de la propuesta de que en estos momentos es difícil poder considerar a la región poblana (la zona metropolitana) como polo de innovación, aun cuando existen elementos que pueden ser importantes para que se desarrolle como tal.

El trabajo está dividido en cuatro partes. En la primera se hace una breve exposición del concepto de polo de innovación y se hace incapié en los elementos económicos, institucionales y sociales que lo constituyen. A continuación se plantea el diagnóstico de la economía poblana, centrándonos en la industria manufacturera, demostrándose que se caracteriza por un rezago tecnológico y poca competitividad. De forma específica se ubica la década de los ochenta como el periodo de estancamiento, en tanto que la de los noventa se define como de cambio, de reestructuración lenta.

En la tercera se hace un recuento de los elementos institucionales existentes y que condicionan el surgimiento de un polo de innovación como son: centros de investigación, capacitación y calificación de la mano de obra, políticas industriales y científico-tecnológicas, etc. Se señala que hay capacidades innovativas en diversas instituciones, sin que se haya logrado aún una mayor vinculación con el aparato productivo.

* Miembro del Seminario de Economía de la Ciencia y la Tecnología de la DEP, de la Facultad de Economía, UNAM, investigador del Equipo de Estudios Industriales de la Facultad de Economía de la UAP.

** Tesista del equipo de Estudios Industriales de la Facultad de Economía de la UAP.

Por último, se lleva a cabo una discusión en torno a las posibilidades de que Puebla se convierta en polo de innovación, concluyendo con propuestas específicas para avanzar en torno a ello.

POLO DE INNOVACIÓN: UN CONCEPTO EN DESARROLLO

De acuerdo con la revisión bibliográfica que se ha realizado en el Seminario de Economía de la Ciencia y la Tecnología de la UNAM, el concepto de polo de innovación está aún por definir en virtud de que en él inciden diversas teorías y por abarcar un corte distinto a como se ha venido abordando. De hecho, podemos hablar de que en la teorización de dicho concepto intervienen enfoques de distinto ámbito teórico, destacando los del desarrollo regional, la innovación tecnológica y desarrollo industrial.

En este sentido Rózga [1995] define el concepto de polo de innovación como un territorio concreto (ciudades, regiones, municipios o zonas) donde se emprenden acciones que ayudan al desarrollo tecnológico acelerado, en comparación con otros territorios. Sin embargo, como señala el mismo autor, es a partir de analizar las distintas experiencias como se puede reconstituir el concepto.

Entre los elementos constitutivos señalados por Rózga están:

[1] empresas, especialmente las que invierten en actividades de generación y cambio; [2] universidades e instituciones similares que proporcionan investigación básica y entrenamiento; [3] instituciones públicas y privadas que proporcionan educación y entrenamiento vocacional, y [4] instituciones de financiamiento que desempeñan una variedad de actividades de promoción y regulación del cambio técnico.

Esta enumeración no agota sus elementos constitutivos, sino que pretende agrupar varios de ellos. Por lo demás, entre las condiciones que reitera Rózga están la existencia de infraestructura, elementos socioculturales, estructura productiva y financiamiento.

En lo particular quisieramos enfatizar que se requiere la conjunción de la voluntad de los agentes económicos que permita la generación de políticas, instituciones y estrategias que, aprovechando la infraestructura (física, tecnológica, de conocimientos,

etc.) y los recursos existentes, puedan cristalizarse en prácticas innovativas. Posteriormente retomaremos este elemento.

En esta perspectiva, es quizá importante avanzar en una definición que tome en cuenta las características propias de los países menos desarrollados como México. Es aquí donde se ubica el esfuerzo que se realiza en el SEPCYT.

EL DESARROLLO REGIONAL POBLANO

Hacia principios de la década pasada Puebla había llegado al límite del modelo de sustitución de importaciones, que tenía como eje dinamizador al sector manufacturero, de tal forma que en el periodo que va de 1982 a 1988 se encuentra que si bien la aportación al PIB nacional se eleva hacia 1985 (de 3.24 pasa al 3.27 y para 1990 cae al 3.1) la manufactura poblana tiende a disminuir su participación en el total nacional: en 1980 aportaba el 3.78%, en 1985 el 3.61 en 1988 el 3.06, y para 1993 el 3.4 por ciento).

De acuerdo con los datos anteriores y tomando en cuenta los indicadores de tamaño de planta, inversión por establecimiento, tecnología y productividad en el nivel de rama, hemos encontrado que sólo ocho (coca y chocolate, alimentos para animales, farmacéutica, básicas no ferrosas, maquinaria y equipo para fines especiales, máquinas de oficina, maquinaria y equipo eléctricos, automotriz) están en condiciones competitivas en relación con el ámbito nacional [Equipo de Estudios Industriales, 1996].

Otra característica es su alta concentración, de la cual para 1993 se tienen los siguientes datos:

- ramal: cuatro ramas (hilados y tejidos de fibras blandas, química básica, hierro y acero y automotriz) aportaban el 2.72% de los establecimientos, el 26.16% del personal ocupado y el 37.0% del valor agregado censal bruto.
- geográficos: dos municipios (Puebla y Cuautlancingo) tenían el 18.6% de los establecimientos, el 49.3% del personal ocupado y el 70.6% del valor de la producción.

En términos de región, son las denominadas como IV y V las que concentran la mayor población y actividad económica. Estas regiones conforman toda una zona vinculada por las carreteras al Distrito Federal (autopista y federal), son el

corredor San Martín Texmelucan, Huejotzingo, Cholula y Puebla, que en estos años se está extendiendo hacia Amozoc. Es esta zona la que podría albergar una región o polo de innovación, pues aquí se encuentran concentradas tanto la industria como la mayor parte de los servicios.

Por otro lado, en una encuesta [Equipo de Estudios Industriales, 1995] aplicada a empresas poblanas se logró concluir:

- La existencia de alguna actividad de investigación y desarrollo en un tercio de las empresas, en especial las macro y de capital extranjero; dichas actividades en su mayoría eran destinadas a mejoras de productos;
- un bajo nivel de modernización tecnológica;
- inexistencia de cadenas productivas, y
- formas de organización tradicionales.

Este conjunto de características nos ha llevado a definir que la estructura industrial poblana se encuentra en una etapa de transición y que tiende a constituirse una nueva forma de reproducción, en la cual aún no se han mostrado claramente los nuevos ejes de acumulación, pues si bien se siguen manteniendo como fundamentales a las ramas automotriz y de autopartes, están surgiendo otras que pudieran darle un nuevo perfil a la estructura productiva poblana.

LOS ELEMENTOS INSTITUCIONALES DE LA INNOVACIÓN

Como hemos mencionado, los elementos institucionales que pueden caracterizar un polo de innovación son de muy variada índole. Sin pretender hacer un recuento total, a continuación sintetizamos una buena parte de los existentes en Puebla.

LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

La investigación y desarrollo tecnológico se encuentra aglutinada en varias instituciones. En un primer acercamiento iniciamos con el análisis de los investigadores miembros del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), y posteriormente nos detenemos en las características de las tres instituciones más importantes.

A] Los investigadores del SNI

En el cuadro 1 presentamos los datos básicos de los miembros del SNI de la que constituye para Conacyt la región centro-oriente. De acuerdo con los investigadores pertenecientes a ésta, el estado de Puebla se ubica en los primeros lugares de las entidades federativas.

Las características que podemos subrayar a partir de los datos que se presentan son:

1] Predominio del área 1 con el 36.4% de los investigadores, a continuación le siguen los investigadores del área 3 con el 29.3 por ciento;

2] Concentración en tres instituciones: la BUAP el 60.3%, el INAOE el 18.9% y la UDLA el 15.1%, juntas tienen el 94.3% de los miembros del SNI del estado.

3] Es muy baja la participación de investigadores en áreas que pudieran ser prioritarias de acuerdo con la estructura productiva existente: química e ingenierías.

Cuadro 1

INVESTIGADORES PERTENECIENTES AL SNI 1995-1996

| Edo. institución/área | 1 | 2 | 3 | 4 | Total |
|-----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| Hidalgo | 1 | 2 | 4 | 3 | 10 |
| Con. de Rec. Minerales | | | | 1 | 1 |
| Gobi. del Edo. | | | 1 | | 1 |
| Univ. A. del Edo. de Hgo. | 1 | 2 | 3 | 2 | 8 |
| Puebla | 85 | 36 | 68 | 43 | 232 |
| Col. Postgraduados | | 1 | | 2 | 3 |
| Colegio de Puebla | | | 2 | | 2 |
| Fundación UDLA | 6 | 3 | 16 | 10 | 35 |
| INASS | | 3 | | | 3 |
| INAOE | 31 | | | 13a | 44 |
| Labs. Clínicos de Pue. SA | | 3 | | | 3 |
| BUAP | 48 | 26 | 50 | 16 | 140 |
| UPAEP | | | | 2 | 2 |
| Tlaxcala | | | | | |
| Ctro. Inv. y Est. Avanzados | | 10 | 4 | | 14 |
| UAT | | 7 | 3 | | 7 |
| | | | 4 | | 7 |

Fuente: Elaborado por G. Sánchez Daza con datos proporcionados por Conacyt, Reg. Centro Oriente.

BI La I-D en la BUAP

Es indudable que la BUAP tiene una larga tradición en las actividades de investigación, sin embargo su institucionalización se lleva a cabo con la creación del Instituto de Ciencias de la UAP en 1974 [Moreno, 1982], a partir del cual se logra consolidar lo que será una de las actividades sustantivas de la universidad: profundizar en el conocimiento científico y tecnológico.

Podemos afirmar que durante el periodo que va de 1974 a 1995, las actividades de I-D se han visto fortalecidas con una capacidad reconocida a nivel nacional e internacional. El número de proyectos, investigadores, financiamiento, etc., se han multiplicado, lo cual nos ilustra el cuadro 2.

CUADRO 2

LA INVESTIGACIÓN EN LA UAP

| | 1981 | 1993 |
|------------------------------------|------|------|
| Participación de los gastos de I-D | | |
| En los egresos de la uap | 6.2 | 20.1 |
| Número de investigadores | 103 | 734* |

* El dato corresponde a 1995.

Fuente: Elaborado con base en Moreno (1982), Buap (1994) y vnr (1995).

Las actividades de I-D se encuentran organizadas en diversos departamentos y centros de investigación, como se muestra en el Anexo, pero las características se sintetizan en el cuadro 3.

Se puede observar el predominio de la investigación vinculada con la física y las biomédicas, que también se expresa en su mayor aportación al SNI (véase cuadro 4).

De manera sintética podemos plantear que:

- un elemento que destaca es que existe poca vinculación con el sector productivo en la mayoría de los proyectos, cuestión que se vuelve preocupación central en los últimos años;
- los laboratorios para vez reúnen las condiciones para prestar servicios, hay análisis que se tienen que hacer casi en cadena;

CUADRO 3

INVESTIGADORES Y PROYECTOS EN LA BUAP*

| Dependencia | Investigadores | Proyectos |
|-------------------|----------------|-----------|
| vnr | 13 | 16 |
| ICUAP | 134 | 187 |
| I Física IRI | 30 | 41 |
| I Fisiología | 13 | 30 |
| Fac Arquitectura | 15 | 6 |
| FCM | 89 | 31 |
| Fac C Químicas | 16 | 15 |
| Fac. de Medicina | 42 | 66 |
| Fac. Psicología | 19 | 19 |
| Esc. Biología | 24 | 27 |
| Esc Estomatolo | 7 | 12 |
| Esc I Agrohidría | 3 | 2 |
| E. Ing. Química | 21 | 8 |
| EM Veterinaria | 5 | 3 |
| F. Ing. Civil y T | 14 | 4 |
| H Universitario | 19 | 23 |
| Subtotal | 464 | 490 |
| Total | 734 | 898 |
| % | 63.2 | 54.6 |

* Se excluye al área de Ciencias Sociales y Humanidades.

Fuente: Elaborado con datos de vnr (1995), Catálogo de Investigación, inédito.

CUADRO 4

SISTEMA NACIONAL DE INVESTIGADORES

| | Candidato | Nivel I | Nivel II | Nivel III | Total | |
|---------------|-----------|---------|----------|-----------|---------|-------|
| Nacional | 2102 | 3333 | 841 | 393 | 6659 | |
| BUAP | 29 | 96 | 10 | 4 | 139 | |
| | | Area I | Area II | Area III | Area IV | Total |
| Nacional | 1056 | 2168 | 1752 | 1693 | 6659 | |
| BUAP | 48 | 26 | 50 | 16 | 140 | |
| Participación | | | | | | |
| Niveles | 1.38 | 2.88 | 1.19 | 1.02 | 2.08 | |
| Áreas | 4.55 | 1.20 | 2.85 | 0.95 | 2.10 | |

- el investigador no tiene tiempo para dedicarse a hacer análisis para una empresa;
- no existe personal técnico y administrativo necesario para la prestación de servicios;
- los equipos no siempre están certificados para análisis que tengan validez oficial;
- los laboratorios no están acreditados oficialmente para prestar los servicios, además de que el proceso de acreditación es largo, y
- hay equipos que están en custodia y son para realizar investigaciones, no para prestar servicios.

En 1995 se crea el Centro de Estudios Estratégicos [Meza, 1996], que intenta la creación de nuevas empresas a partir de la investigación universitaria, así como coconversiones y creación de un centro de incubación de empresas. De hecho, es un proyecto que recién se impulsa y ha recibido diversas críticas por estar poco vinculado con la investigación.

El CEE recientemente se ha ocupado de canalizar solicitudes de peritajes de medidores de agua potable, análisis de pruebas —sobre todo químicas— para llegar a obtener el certificado de origen y la norma mexicana de la talavera —que es un trabajo que solicitó el gobierno estatal del programa Angelópolis. Creación de una imagen para los tableros; el diseño de las pruebas para un incinerador de desechos biomédicos, así como la realización de pruebas de metales y eléctricas de VW.

Otra actividad es la creación de empresas universitarias a través de una promotora. Actualmente se manejan como tales: farmacia, gasolinera y servicios turísticos. Asimismo donde se están dando acercamientos importantes con el sector productivo es en las áreas de servicios sociales y prácticas profesionales.

C] *El Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica*

Tiene un total de 100 investigadores y 115 trabajadores administrativos, de apoyo técnico [Conacyt, 1996].

Las principales líneas de investigación son: astrofísica estelar; astronomía galáctica y extragaláctica; desarrollo de instrumentación astronómica y detectores; fotónica y física óptica y desarrollo de dispositivos optoelectrónicos.

Otro elemento que caracteriza al INAOE es el tener estudios de posgrado vinculados con la investigación, con los objetivos de preparar investigadores capaces de identificar y resolver problemas científicos en áreas de astrofísica, óptica y electrónica, y formar profesores de alto nivel que contribuyan a la mejor difusión de la ciencia y la tecnología necesarias para el desarrollo económico y tecnológico del país [INAOE, 1995].

Los programas de posgrado del INAOE están registrados en el padrón de excelencia del CONACYT. Entre 1994 y 1995 la institución ha experimentado un crecimiento acelerado en población estudiantil, que aumentó cinco veces. El profesorado está integrado por investigadores con doctorado en las tres áreas, graduados tanto en México como en Estados Unidos, Japón, Alemania, Rusia, Inglaterra, Francia, Italia y otros países del mundo.

D] *UDLA*

La UDLA es una institución privada y tiene un Instituto de Investigación y Posgrado (INIP) cuyas funciones son: fomento, apoyo y coordinación de toda la labor de investigación universitaria (básica, aplicada y humanística), y funge como coadyuvador, junto con las escuelas respectivas, en el soporte, el funcionamiento y la creación de los programas de posgrado [Conacyt, 1996].

Toda labor de investigación formal en la UDLA-Puebla se encuentra registrada en el INIP y está dirigida tanto a la creación del conocimiento como a la formación de los estudiantes de licenciatura y de posgrado.

La legislación, el registro y el control de los programas de posgrado y de los proyectos de investigación están regidos por el Consejo de Investigación y Posgrado, formado por el decano del INIP y por cinco coordinadores de investigación y posgrado (uno por escuela). Este Consejo analiza, evalúa, propone, emite su dictamen y reporta a la Junta Académica todo lo correspondiente a las actividades de investigación y posgrado, y ésta toma las decisiones finales.

Las maestrías que ofrece la UDLA son en: Ciencias de Alimentos; Ciencias Ingeniería Electrónica; Ciencias Ingeniería

Industrial; Ciencias Ingeniería Química; Ciencias Ingeniería en Sistemas Computacionales, y Laboratorio Clínico.

De los anteriores datos podemos subrayar los siguiente:

Es importante reconocer que la UDIA es de las pocas instituciones privadas del país que llevan a cabo investigación científica; sin embargo, destaca el gran peso que tiene el área III, lo cual se debe a una característica de las universidades privadas, en las que predominan los estudios e investigaciones en esta área a causa de que no implican una inversión fuerte en términos de infraestructura y son más demandadas en el mercado educativo. De acuerdo con el análisis preliminar de los proyectos de investigación, dos disciplinas fuertes son la de tecnología de alimentos y la química (véase cuadro 5).

CUADRO 5

UDIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

| Área de tecnológicas | Proyecto | |
|--|----------|-----|
| | Número | % |
| I. Ciencias físico-matemáticas | 16 | 12 |
| II. Ciencias biológicas, biomédicas y químicas | 31 | 24 |
| III. Ciencias sociales y humanidades | 63 | 48 |
| IV. Ingeniería y tecnología | 19 | 14 |
| Total | 129 | 100 |

Número de investigadores: 85.

Fuente: Elaborado con Conacyt, 1996.

E] Otros esfuerzos emprendedores

El impulso a proyectos de emprendedores es escaso, aunque está desarrollando esta iniciativa el Instituto Tecnológico de Puebla, teniendo hasta ahora tres concursos anuales, sin que haya cristalizado en la generación de empresas o se vea la posibilidad de creación de incubadoras. Además, hasta donde tenemos conocimiento el ITP está desarrollando actualmente un programa de vinculación.

CALIFICACIÓN, CAPACITACIÓN Y PROFESIONISTAS EN PUEBLA

Un elemento que puede influir en el ambiente innovador es la existencia de profesionistas en la entidad o región. En términos de los profesionistas por cada 10 000 habitantes, se encuentran que Puebla está muy por abajo de la media. Se encuentran concentrados en el área metropolitana, de tal forma que a nivel nacional ocupa el cuarto lugar, con el 2.9% del país (véase cuadro 6). Sin embargo, resulta que Puebla tiene una tasa negativa de migración de profesionistas, con el -5.4%, lo cual pudiera decirnos que existe poca atracción para retenerlos [Martínez, 1995].

CUADRO 6

TASA DE PROFESIONISTAS POR ENTIDAD FEDERATIVA, 1990
(POR CADA 10 000 HABITANTES)

| | | | |
|-------------------|-----|--------------|-----|
| Districto Federal | 577 | S. L. Potosí | 186 |
| Nuevo León | 373 | Nayarit | 181 |
| Coahuila | 295 | Yucatán | 179 |
| Baja California | 273 | Puebla | 173 |
| Tamaulipas | 267 | Veracruz | 166 |
| Sinaloa | 256 | Durango | 166 |
| B. C. Sur | 248 | Tabasco | 164 |
| Sonora | 247 | Campeche | 154 |
| Jalisco | 246 | Tlaxcala | 145 |
| Promedio Nat. | 234 | Michoacán | 141 |
| Colima | 233 | Hidalgo | 124 |
| Chihuahua | 233 | Guanajuato | 123 |
| Morelos | 229 | Zacatecas | 119 |
| México | 223 | Guerrero | 116 |
| Agascalientes | 221 | Oaxaca | 89 |
| Queretaro | 217 | Chapas | 88 |
| Quintana Roo | 196 | | |

Fuente: INEGI, Los profesionistas en México, México, 1993.

Organizados por disciplinas académicas, se encuentra que en Puebla la proporción de profesionistas en el área económico-administrativa está por arriba de la nacional y, por el contrario, la de ingenierías industriales está por abajo.

Otro elemento que nos parece importante es el relativo a escuelas de capacitación en el trabajo, donde Puebla nueva-

mente muestra una debilidad en relación con estados como los de la frontera y los industrializados. Aquí nos parece importante subrayar que los fronterizos tienen un importante número de este tipo de capacitación, que posiblemente tiene que ver con su estructura industrial reciente.

CUADRO 7

CAPACITACIÓN EN EL TRABAJO, CICLO 1992-1993

| Entidad Federativa | Alumnos | Docentes | Escuelas |
|--------------------|---------|----------|----------|
| Nacional | 402 563 | 23 987 | 3 669 |
| Baja California | 12 681 | 778 | 153 |
| Cahuilla | 16 937 | 1 081 | 162 |
| Distrito Federal | 94 721 | 4 380 | 608 |
| Jalisco | 28 107 | 1 743 | 311 |
| México | 18 862 | 1 320 | 157 |
| Nuevo León | 10 909 | 445 | 99 |
| Puebla | 10 052 | 643 | 89 |
| Veracruz | 16 919 | 1 354 | 170 |

Fuente: Elaborado con INEGI, 1995.

Por lo demás, Puebla contaba en 1994-1995 con 30 instituciones de educación superior, con 85 842 alumnos inscritos y 16 849 egresados.

POLÍTICAS ESTATALES

En términos de política estatal podemos decir que existe una escasa actividad para la promoción de la innovación. Al respecto, en el Plan Estatal de Desarrollo se reconoce la falta de vinculación del sector educativo con el productivo, la insuficiente oferta de servicios de capacitación para el trabajo y el rezago en materia de educación formal. Se hacen las siguientes propuestas [Gobierno del estado de Puebla, 1993]:

- promover la educación media superior y profesional en los polos de desarrollo del estado;
- impulsar la investigación científica aplicada para tecnificar los procesos productivos en el estado y reducir la necesidad de especialistas foráneos para el desarrollo del mismo;
- crear redes interinstitucionales de intercambio para aprovechar experiencias y recursos;
- desarrollar programas de educación técnica profesional en áreas prioritarias para los poblanos, como la técnica textil, la elaboración de alimentos y bebidas y, principalmente, todas las ramas de la ingeniería aplicada;
- crear una universidad tecnológica con vinculación con el sector productivo;
- impulsar el desarrollo de programas de capacitación para el trabajo a nivel básico;
- poner en marcha programas de capacitación agrícola y pecuaria en las zonas rurales, y
- establecer compromisos entre el sistema educativo y las empresas para crear bolsas efectivas de trabajo.

Como puede apreciarse, varias de las propuestas son sugerentes; sin embargo varias de ellas no se han concretado, además de que en conjunto no conforman una estrategia global que permitiera hablar de un plan de largo plazo para impulsar la modernización e innovación en la entidad. En este sentido destaca la existencia del Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología que no cuenta con un plan para el sexenio y carece de recursos para hacerlo, de tal forma que carece de presencia para desarrollar actividades que incidan en impulsar la innovación.

HACIA LA CONFORMACIÓN DE UN POLO DE INNOVACIÓN EN PUEBLA

Hasta el momento podemos plantear los siguientes aspectos como conclusión de lo expuesto: a) existe un estancamiento productivo ocasionado por la falta de inversión y modernización por parte del sector empresarial; b) se carece de una política que oriente y coordine los esfuerzos de investigación, innova-

ción y modernización, y el se ubican elementos que pueden ser determinantes para la conformación de un polo de innovación, pero aun son incipientes o se carece de una perspectiva para la vinculación con el resto de los elementos que lo conforman.

Sin embargo, tomando en cuenta los elementos planteados en el apartado uno y algunas de las experiencias analizadas por diversos autores en torno a los factores que condicionan el triunfo de un polo de innovación, podemos plantear una propuesta para el caso que estamos estudiando. En primer lugar destacamos siete factores de éxito [Lemaignan, 1992]:

- 1] Potencial de investigación: los tecnopolos deben disponer de capacidades diversas para transferir tecnología, para la cooperación investigación-industria, para la creación de empresas.
- 2] Potencial de formación: esto significa que el sistema de formación inicial debe continuar transmitiendo experiencia hacia los nuevos centros o instituciones intermedias.
- 3] Accesibilidad al tamaño de mercado: los medios de comunicación rápida disminuyen la importancia del factor proximidad y refuerzan los triunfos de ciertos lugares.
- 4] Equipo de telecomunicaciones: se refiere a la disposición de fax, módem, red digital, etcétera.
- 5] Presencia de grandes empresas: en el marco de la estrategia de internacionalización de las grandes empresas, la cooperación con equipos externos para adquirir una tecnología es determinante para un lugar. La pequeña y mediana empresa desempeñan aquí un papel central.
- 6] Calidad de vida: en particular la existencia de actividades culturales son muy importantes.
- 7] Disposición financiera: las facilidades fiscales y el buen acceso del financiamiento bancario son el éxito maestro.

Tomando en cuenta esto, queremos adelantar una propuesta: la posibilidad de desarrollar un polo de innovación a partir de estructurar un eje de innovación basado en el área electrónica-informática. Consideramos lo siguiente: la existencia de una gran capacidad de investigación en el área: UAP-INAOE-UDLA; que en el estado hay un total de 17 licenciaturas vinculadas a las disciplinas de informática-computación, electrónica

y física; además de estudios de posgrado con reconocido nivel; así como un crecimiento de la rama en los últimos cinco años que destaca en relación con el resto de las ramas en Puebla y que ha significado una mayor aportación en la nacional.

Consideramos que es posible que Puebla pueda convertirse en polo de innovación siempre y cuando se logre romper con la inercia de las autoridades gubernamentales estatales, se aproveche la iniciativa de algunos sectores empresariales y se apoye la iniciativa existente en los centros de investigación y docencia.

ANEXO

BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA
CENTROS E INSTITUTOS DE INVESTIGACIÓN

Facultad de Ciencias Químicas

Centro de Investigación de la Fac. de Ciencias Químicas

Departamento de Investigación en Síntesis Orgánicas

Área de Investigación en Físico-Química

Área de Investigación en Ciencias Químico-Biológicas

Escuela de Biología

Área de Morfofisiología Experimental

Área de Procesos Celulares Fundamentales

Área de Biología Animal y Zoología

Área de Biología Vegetal y Botánica

Área de Ecología y Recursos Bióticos

Área de Biología Teórica y Evolución

Escuela de Estomatología

Departamento de Cirugía Experimental

Área de Ortodoncia

Escuela de Ingeniería Agrohidráulica

Escuela de Ingeniería Química

Área de Biotecnología y Energías Renovables

Área de Investigación Educativa en Ingeniería Química

Área Proyecto de Valsequillo

Área de Termodinámica Experimental

Área de Ingeniería Minero Metalúrgica e Ing. Agroquímica

Área de Catálisis

Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Área de Producción

Área de Salud Pública

Facultad de Arquitectura

División de Investigación y Estudios de Posgrado

Facultad de Ingeniería Civil y Tecnológica

Área de Estructuras
Área de Ingeniería de Tránsito y Transporte

Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas

Computación
Electrónica
Física
Matemáticas
Optoelectrónica

Facultad de Medicina

Departamento de Bioquímica
Departamento de Citología
Centro de Investigación Educativa y Desarrollo Académico
Departamento de Embriología
Departamento de Farmacología
Departamento de Fisiología
Departamento de Genética
Departamento de Inmunología
Departamento de Agentes Biológicos
Departamento de Psicología Médica y Psiquiatría
Departamento de Neurología
Unidad de Investigación en Reproducción
Hospital Universitario de Puebla
Servicio de Alergología-Immunología
Servicio de Anatomía Patológica
Servicio de Anestesiología
Servicio de Cirugía General
Servicio de Ginecología y Obstetricia
Servicio de Medicina Interna
Servicio de Pediatría
Servicio de Radiología
Servicio de Traumatología y Ortopedia
Servicio de Cirugía Plástica y Reconstructiva

*Instituto de Física**Instituto de Fisiología**Instituto de Ciencias*

Centro de Investigaciones en Dispositivos Semiconductores
Centro de Investigaciones en Ciencias Microbiológicas

Centro de Química

Departamento de Investigaciones en Ciencias Agrícolas
Departamento de Matemáticas
Departamento de Aplicación de Microcomputadoras
Departamento de Catálisis y Desarrollo Tecnológico
Departamento de Microelectrónica
Departamento de Ciencias de la Tierra
Departamento de Ingeniería Química

Vicerrectoría de Investigación y Estudios de Posgrado

Centro de Estudios para la Prevención de Desastres Regionales
Bioterio
Departamento de Apoyo en Ciencias Aplicadas

Por el momento se excluyen las investigaciones de las áreas económico-administrativas, ciencias sociales, humanidades.

POSGRADOS DE LA BUAP, RECONOCIDOS POR CONACYT 1995

D. en Matemáticas
D. en Optoelectrónica
M. en Computación
M. en Matemáticas
M. en Dispositivos Semicond.
M. en Microbiología
M. en Ciencias del Lenguaje
M. y D. en Ciencias, Especialidad en Física
M. en Ordenamiento del Territ.
M. en Optoelectrónica
M. en Ciencias Fisiológicas
M. y D. en Sociología.

BIBLIOGRAFÍA

- CONACYT [1996] *Información General*. Email. México.
- Equipo de Estudios Industriales [1995], "Modelos de industrialización en México: tendencias y alternativas", *Cuadernos de Trabajo*. EEl-UAP, México.
- Equipo de Estudios Industriales [1996], Desarrollo industrial poblano: problemas y perspectivas, en Memoria del Encuentro "La investigación en Puebla sobre el desarrollo industrial", Facultad de Economía-EEl, BUAP, México.
- Gobierno del estado de Puebla [1993], *Plan estatal de desarrollo 1993-1999*, México.
- INAOE [1995], INAOE, Email, México.
- INEGI [1995], *Anuario estadístico del estado de Puebla*, México.
- [1993], *Los profesionistas en México*, INEGI, México.
- [1994], *Cuaderno de estadísticas de educación*, México.
- [1996], *Sistema de cuentas nacionales de México, PIB por entidad federativa*, México.
- [1995], *Censos Económicos*, México.
- Lemaignan, Christian y Manuel Ceva [1992], "Technopoles: les critères de la réussite", *Problèmes Économiques*, núm. 2269, abril, Francia.
- Martínez, Ma. Eugenia y Óscar Crisanto [1995], Los requerimientos de formación profesional en la industria poblana, ponencia al Segundo Seminario Nacional "Territorio-industria-tecnología", Toluca, México.
- Moreno Botello, Ricardo [1982], "La investigación en la UAP", en *Crítica*, núm. 12, UAP, México.
- Meza, Patricia [1996], "La vinculación universidad-sector productivo. La experiencia del Centro de Estudios Estratégicos de la BUAP", en Memoria del Encuentro "La investigación en Puebla sobre el Desarrollo Industrial", Facultad de Economía-EEl, BUAP, México.
- Rózga, Ryszard [1995a], "Polos de innovación: conceptos y teorías", en Memorias del Simposio de *Polos de Innovación en México*, FE UNAM-UAQ.
- Rózga, Ryszard [1995b], "Hacia nuevos enfoques en la relación: territorio-industria-tecnología", ponencia presentada en el Segundo Seminario Nacional *Territorio-industria-tecnología*, Toluca.
- VIEP [1995], Catálogo de investigación, UAP, inédito.

POLO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA
QUERÉTARO-BAJÍO*

Alfredo Tapia Naranjo*

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo constituye un estudio del polo de innovación tecnológica Querétaro-Bajío. En una primera versión de esta trabajo se presentó un avance correspondiente al estado de Querétaro. Ahora se incorporan datos de la región de El Bajío de Guanajuato, para integrar el espacio territorial Querétaro-Bajío al análisis como polo de innovación.

Se parte de la premisa de que el proceso de innovación tecnológica ocurre en un contexto económico, social, cultural, político y espacial donde se conjugan actividades y esfuerzos institucionales encaminados a la búsqueda de ventajas competitivas en los diversos sectores de la economía.

Tanto Querétaro como Guanajuato son entidades federativas que en los últimos años han alcanzado un importante desarrollo industrial en las que se ubican sectores económicos de gran dinamismo, empresas innovadoras, infraestructura científica y tecnológica, y apoyo institucional de gran relevancia para promover la incubación de la actividad innovativa.

El trabajo se apoyó en una revisión bibliográfica sobre el tema, en el acopio y consulta de fuentes estadísticas, visitas a centros de investigación y desarrollo [IyD] públicos y privados, y encuestas a 13 empresas "innovadoras" o de "base tecnológica".

Los resultados obtenidos indican que en la región Querétaro-Bajío existe infraestructura científica y tecnológica, personal científico de alta capacidad y políticas favorables para fomentar la actividad innovativa. La articulación de estos elementos tiene potencial para constituir un polo de innovación que augura en el mediano y largo plazos amplias perspectivas

* Este trabajo forma parte del proyecto Índice de la DEP, FE, UNAM y está auspiciado por la DGAPA, UNAM.

* Doctorante de la DEP de la Facultad de Economía, UNAM.