

Influencia de la Volkswagen para la formación de un Sistema Regional de Innovación en el estado de Tlaxcala

Darío González Gutiérrez*

Introducción

El desarrollismo enarboló ideales de “orden y progreso” para imponer una visión idílica de la industrialización: manifestó su importancia económica, y la convirtió en el paradigma a seguir para todas las naciones. Sin embargo, el grueso de las naciones subdesarrolladas se industrializaron pero continuaron a la zaga, sin lograr los beneficios esperados. ¿Qué sucedió?

La economía neoclásica no tiene argumentos suficientes para explicarlo. Sobre todo, por que no toma en cuenta el papel de la tecnología y las instituciones en el desarrollo económico. Pero las corrientes evolucionista e institucionalista si lo hacen: tienen bases sólidas para explicar los impactos territoriales de los procesos de industrialización. Así, muestran que el bienestar económico no es resultado de procesos aislados, sino de la participación de una diversidad de agentes que interactúan de forma sistémica con su territorio: impulsan procesos de innovación tecnológica que se difunden en su misma región, y generan sinergias que la enriquecen aún más. De este modo, para que naciones y regiones obtengan beneficios de la industrialización, es necesario que ofrezcan condiciones favorables para impulsar la interacción entre el conjunto de sus agentes.

Por su parte, las teorías de la regulación, y de la especialización flexible revelaron las transformaciones de los sistemas de producción —del fordismo al posfordismo—, y sus impactos en la desagregación productiva, que trasladó procesos industriales conforme a la división internacional del trabajo.

En este texto se utilizan las aportaciones arriba mencionadas, para analizar el papel que juega Tlaxcala en la industrialización y la división internacional del trabajo. Así, se muestra el proceso que originó una región polarizada entre Tlaxcala y Puebla: con altibajos en el transcurrir del tiempo, la industrialización en la región se estancó hasta mediados del siglo XX, y fue necesario que una multinacional del automóvil se estableciera en el polo dinámico (la ciudad de Puebla) para reactivar el proceso. Esto tuvo impactos positivos: la industrialización se difundió a Tlaxcala mediante el encadenamiento de empresas proveedoras.

* Profesor Asociado del Departamento de Métodos y Sistemas, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco (UAM-X). Estudiante del Doctorado en Ciencias Sociales, UAM-X.

De esta forma, se propone: esclarecer cómo procesos de producción multinacionales —deslocalizados de las naciones sede— se instalaron en la región Puebla-Tlaxcala; analizar la influencia de la polarización en la innovación y difusión tecnológica regional, y evaluar hasta que punto Tlaxcala aprovechó estos procesos, para motivar la interacción sistémica de las firmas y establecer vínculos de retroalimentación con sus agentes.

I. Sistemas de innovación

Para la corriente neoclásica la tecnología es un factor exógeno a la economía e irrelevante en el desarrollo. Para superar esta carencia, en los años setenta del siglo pasado la economía evolucionista se encargó de analizar el papel de las innovaciones en el progreso tecnológico y su influencia en los cambios económicos (Corona, 2005: 15-16; Sánchez, 2000: 16-17). Mediante la interdisciplina se enriqueció con aportaciones de otras ramas del conocimiento, como el evolucionismo y la teoría de sistemas,¹ y tomó algunas proposiciones de la biología, filosofía y física: “selección natural, evolución, diversidad, aprendizaje, comportamiento y paradigma” (Corona, 1999b: 203-204). Y así, el evolucionismo enfatizó la relevancia de los procesos de aprendizaje en la acumulación de conocimientos tecnológicos (Corona, 2005: 16).

Los economistas neoclásicos tampoco consideraron la importancia de las instituciones en el desarrollo económico, pero los institucionalistas sí lo hicieron. De esta forma, tanto el enfoque evolucionista como el institucionalista se constituyeron en alternativas a la corriente dominante (Corona, 2005: 15-16; Freeman, 1988: 1-2).

Una influencia importante para estas tendencias ha sido la teoría de sistemas (Corona, 1999a: 22): con base en ella desarrollaron el concepto Sistema Nacional de Innovación (SINI). Para Ludwig von Bertalanffy (2002: 56) un sistema es “un complejo de elementos” que en la interacción adquieren nuevas propiedades o “características constitutivas”. Éstas se diferencian de las “características sumativas”, propias de los elementos aislados. Así, en un sistema: “el todo es más que la suma de sus partes”. Por su cuenta, Edgar Morin (2003: 41), considera que un sistema es una “asociación combinatoria de elementos diferentes”. Y Niklas Luhmann considera que no es un objeto, para destacar su diferencia con el entorno:

¹ A partir de los años cincuenta la teoría de sistemas —desarrollada por Ludwig von Bertalanffy (1995) para explicar fenómenos físicos y biológicos— se extendió a otras áreas del conocimiento encontrando un campo fecundo en las ciencias sociales (de la Reza, 2001: 60, 70; Morin, 2003: 41; Roitman, 1998: 18-36).

Un sistema es sólo una forma, por consiguiente una distinción, una separación, una diferencia. Se opera una distinción trazando una marca que separa dos partes, que vuelve imposible el paso de una parte a la otra sin atravesar la marca. La forma es, pues, una línea de frontera que marca una diferencia [...] (Torres, 1999: 15-16).

Así, para Luhmann lo importante es indicar que el sistema es distinto de su entorno. La principal oposición entre ambos es el grado de complejidad, por ello arguye:

La afirmación más abstracta que se pueda hacer sobre un sistema y que es válida para todos tipos de sistemas dice: entre sistema y entorno hay una diferencia. Esta diferencia puede ser descrita como diferencia de complejidad: el entorno de un sistema es siempre más complejo que el sistema mismo (citado por Torres, 2002: 184-185).

La complejidad denota una intensidad relacional, y responde “en proporción geométrica” al número de interacciones entre los elementos del sistema. Así, el aumento de las interacciones produce una mayor complejidad, que puede menoscabar las capacidades de los elementos para seguir vinculándose. Cuando esto sucede, el sistema realiza una selección de sus posibles conexiones. El estudio de estas relaciones selectivas es conocido como “*análisis de red*” (Luhmann, citado por Torres, 2002: 185-186).

Para Morin (2003: 42) la complejidad se encuentra entre las principales aportaciones de la teoría de sistemas:² la considera una mezcla del orden y desorden de los sistemas organizados que comprende “incertidumbres, indeterminaciones, fenómenos aleatorios relacionados con el azar”. El mismo autor (2003: 60) muestra que la noción de complejidad ya había sido reconocida —aunque no abordada— por la teoría cibernética: consideró que era una caja negra {*black box*} —con entradas {*inputs*} y salidas {*outputs*}— dentro de la que un sistema funcionaba, pero no explicó que ocurría realmente en su interior. Así, para Morin (2003: 60) “el problema teórico de la complejidad es el de la posibilidad de entrar en las cajas negras. Es el de considerar la complejidad organizacional y la complejidad lógica”. Para ello propone un giro epistemológico donde no se eliminen “la imprecisión, la ambigüedad,

² La transdisciplinariedad es otra de las aportaciones de la teoría de sistemas destacadas por Morin (2003: 42). El autor muestra que ella permitió “concebir, al mismo tiempo, tanto la unidad como la diferenciación de las ciencias, no solamente según la naturaleza material de su objeto, sino también según los tipos y las complejidades de la fenómenos de asociación/organización.”.

la contradicción”; deben ser aceptadas para “reconocer fenómenos inexplicables”, incompresibles si se analizan elementos separados con sus características sumativas.

Lundvall (1992: 16-17) muestra el desarrollo de la noción SNI. El primer intento de sistematización lo remite a Frederick Liszt, quien presentó una alternativa a las explicaciones de Adam Smith basadas en los intercambios y localizaciones internacionales: expresó la importancia del sector público para impulsar la educación e infraestructura que requieren la industrialización y fuerzas productivas nacionales. Posteriormente, Christopher Freeman introdujo el concepto SNI en su libro sobre Japón —publicado en 1987— y lo utilizó para explicar la organización e interacción de subsistemas nacionales, formados por empresas y el sector gubernamental, que realizan I+D enfocada a la producción; Richard Nelson lo hizo para estudiar las características públicas y privadas del desarrollo tecnológico: analizó el papel que tienen el gobierno, las empresas y las universidades en los procesos de innovación industrial. Y Michael Porter mostró el comportamiento sistémico —en la escala nacional— de los condicionantes para la competitividad industrial.

Nelson, Lundvall, Patel, Pavitt, Rosenberg y Dosi también emplearon el concepto para penetrar en la *black box* de los neoclásicos, y analizar los procesos de innovación que incitan el progreso tecnológico y, por ende, al cambio económico (Corona, 1999a: 22; Sánchez, 2000: 21-22). De este modo, los evolucionistas han buscado incluir a todos los actores (elementos) participantes y analizar sus características constitutivas (aquellas que se dan en la interacción dentro del sistema).

Lundvall (1988: 361) explicó el carácter sistémico de la innovación: “cuando el proceso de innovación es visto cómo el resultado de una compleja interacción, es obvio que el sistema completo debe ser más que la suma de sus partes”. El autor (1992: 2) considera que los sistemas de innovación son sistemas sociales dinámicos que tienen al aprendizaje cómo proceso central.³ Este último es entendido cómo “una actividad social que comprende la interacción entre las personas”. El dinamismo del sistema se caracteriza por su retroalimentación positiva {*positive feedback*} y su capacidad para reproducirse.

Frecuentemente, los elementos del sistema de innovación se refuerzan promoviendo procesos de aprendizaje e innovación o, por lo contrario, se combinan en constelaciones que bloquean esos procesos (Lundvall, 1992: 2).

³ Lundvall (1992: 1) también sostiene que “el recurso fundamental de la economía moderna es el conocimiento y, en correspondencia, el proceso más importante es el aprendizaje”.

En su elaboración teórica Lundvall (1988: 360) toma en cuenta la importancia de las fronteras nacionales en similitud a los límites de un sistema. Sostiene que —además de la proximidad geográfica— dentro de ellas existen importantes factores culturales, que incentivan muy buenas relaciones entre sus proveedores y usuarios: mejores que entre agentes de diferentes naciones. Así, el autor (1988: 360) explica que los procesos de globalización no socavaron “los patrones idiosincrásicos de especialización en producción y comercio internacional”. Y arguye (1988: 361) que cada nación —a lo largo de su historia— ha desarrollado capacidades tecnológicas específicas, que “no pueden ser transferidas tan fácilmente como los ‘factores de producción’”. Esto no significa que los sistemas de innovación estén encapsulados y funcionen en condiciones de completa clausura: en similitud a los sistemas nacionales de producción tienen un dinamismo que los lleva a interactuar con otros sistemas en el ámbito internacional (*cfr.* Lundvall, 1988: 362).

Alfredo Tapia y Mario Capdeville (1999: 226) muestran que son tres los principales actores de un SNI: las empresas, los centros de I+D y las universidades. Y —con base en B. Johnson y Lundvall— mencionan factores que intervienen en procesos de aprendizaje interactivo para la innovación: “flujos financieros, de información, así como los aspectos sociales, legales y políticos, las relaciones industriales, la organización laboral y el nivel general de educación”.

Considerar todos estos aspectos es tomar una postura teórica amplia⁴ “que refleja la importancia del aprendizaje interactivo como base de la innovación”. Lundvall (1992: 13) hace esta acotación y realiza la distinción con un enfoque que denomina estrecho pero no por ello menos válido. Así, la perspectiva amplia incluye:

Todas las partes y aspectos de la estructura económica e institucional que influyen en el aprendizaje y en la investigación: el sistema de producción, el sistema de mercado y el sistema de finanzas como subsistemas en los que tiene lugar el aprendizaje (Lundvall, 1992: 12).

Así, mientras mayor sea el número de elementos que interactúan en el SNI mayor será la complejidad y dinamismo del mismo. Esto significa que el sistema producirá más resultados positivos reflejados en constantes innovaciones. En este sentido Sergio Boisier (2001: 3) señala el carácter sistémico

⁴ La posición estrecha corresponde al “modelo lineal del cambio tecnológico” y únicamente comprende instituciones y organizaciones que realizan investigación: “departamentos de I+D, institutos tecnológicos y universidades” (Lundvall, 1992: 13).

de la competitividad,⁵ e indica que un territorio interesado en mejorar tiene “la necesidad de complejizar su propia estructura interna”. Esto le permitirá “equiparar la complejidad sistémica con la del entorno” (en este caso el contexto internacional).

II. Sistemas regionales de innovación

Los procesos de globalización reactivaron la discusión sobre la capacidad de los Estados nacionales para promover el desarrollo interno en un contexto acelerado de transnacionalización de la economía. Algunos autores sostienen que no se han debilitado, sino transformado para responder a la economía globalizada por medio de políticas concretas. Estas relaciones suceden en un ámbito de férrea competencia internacional por atraer inversiones, por ello Peter Dicken (1994: 142) menciona al “Estado competitivo” y Joachim Hirsch (1996: 91, 99) al “Estado nacional de competencia” {*Der nationale Wettbewerbsstaat*}.

En este sentido, las teorías de la regulación y de la especialización flexible analizaron la crisis capitalista de finales de los sesenta, que dio origen a los actuales procesos de globalización económica; estudiaron las estrategias de las multinacionales para superar la crisis, y el papel que jugaron los territorios, los Estados nacionales y las nuevas tecnologías. También contribuyeron a colocar a la cuestión regional en el centro del debate (Storper, 1997: 3-26), e impulsaron al paradigma del desarrollo endógeno. Las nuevas aportaciones les otorgaron a los agentes regionales valiosos instrumentos teóricos para implementar mecanismos de imbricación entre los procesos productivos y el territorio. Y dejaron atrás el paradigma desarrollista que propugnaba por una sola vía: la copia del modelo de desarrollo de las naciones avanzadas.

Los teóricos del desarrollo endógeno mostraron que la globalización había abierto nuevas alternativas al desarrollo, y que los caminos para alcanzarlo no se podían restringir a la copia de un modelo único (Vázquez, 1999: 48). Además, arguyeron que las estrategias para el desarrollo tampoco debían circunscribirse a las escalas nacionales. La globalización había transformado las relaciones entre los Estados nacionales y las firmas multinacionales: dio inusitado protagonismo a las regiones para convertirlas en nuevos actores (Storper, 1997: 3-5).

⁵ Boisier (2001: 9) retoma el concepto de “competitividad sistémica”: señala que fue acuñado por la socióloga chilena Cecilia Montero.

Esta corriente postuló que cada región se podía desarrollar si utilizaba adecuadamente sus potencialidades no sólo para atraer inversiones y reproducirlas, sino para que los beneficios de las mismas se estacionaran en la región y contribuyeran a multiplicar efectos positivos creando economías externas y ventaja competitivas (Vázquez, 1999: 32). De este modo, la región debe generar sus propios recursos para desarrollarse: se debe transformar en “un territorio competitivo *hacia adentro*, es decir con capacidad de atraer justamente capital y tecnología” (Boisier, 2003: 17).

Ricardo Méndez (2002, 5) ha realizado una clasificación de los actores que participan en el desarrollo tecnológico, que impulsa procesos de innovación en diferentes escalas:

- Escala regional:
 - Mano de obra calificada.
 - Servicios de apoyo a la I+D.
 - Servicios de transferencia tecnológica.
 - Eficiencia de la estructura económica-territorial.

- Escala nacional/regional:
 - Políticas de innovación tecnológica.
 - Incentivos a la inversión empresarial en I+D.
 - Incentivos a redes de cooperación para la I+D.

- Escala nacional/global:
 - Demanda del mercado.
 - Progreso tecnológico.
 - Dinamismos sectoriales.

Así, en las escalas nacionales y regionales tenemos (Méndez, 2002, 15):

- Instituciones públicas infraestatales:
 - Gobiernos/administraciones locales.
 - Gobiernos/administraciones regionales.
 - Mancomunidades de municipios.
 - Agencias y agentes del desarrollo.
- Instituciones públicas estatales:
 - Administración central.
 - Universidades.
 - Centros de Investigación.

- Organizaciones económicas:
 - Empresas y asociaciones empresariales.
 - Cámaras de comercio e industria.
 - Centros tecnológicos y de servicios.
 - Sindicatos.

- Sociedad civil:
 - Asociaciones y ONGS.
 - Grupos de acción local.
 - Centros de formación privados.
 - Ciudadanos.

La interacción sistémica entre estos actores es fundamental para que una región se constituya como un *milieu* para la innovación.⁶ La importancia de la vinculación entre los sectores académico y productivo fue enfatizada, desde la década de los ochenta del siglo pasado, en los debates sobre las relaciones de la economía con el conocimiento:⁷ el tema se volvió esencial para discutir políticas de desarrollo (Casas y Luna, 1997: 7). En este sentido, Lundvall (1992, 6) considera que “el indicador más importante de los sistemas nacionales de innovación debe reflejar la eficiencia y efectividad en producir, difundir y explotar conocimiento económicamente útil”, sin embargo destaca que tal indicador no ha sido desarrollado adecuadamente.⁸

⁶ El concepto *milieu* fue acuñado por el grupo GREMI. Michael Storper (1997: 16-17) hace este señalamiento, y sostiene que el *milieu* es “un sistema regional de instituciones, reglas y prácticas que impulsan la innovación”; es “un contexto para el desarrollo, que impulsa y guía a los agentes innovadores para ser capaces de innovar y coordinarse con otros agentes innovadores”.

⁷ Más tarde, a mediados de los noventa, Henry Etzkowitz y Loet Leydesdorff realizaron el “Modelo de Triple Hélice” para mostrar la necesidad de la interacción entre la academia, la industria y el gobierno en el desarrollo tecnológico y económico (Casas, 2001: 24; Luna, 1997: 64).

⁸ Lundvall (1992: 6, 9) señala que el método común para esta medición es obtener una proporción del gasto en I+D en relación al PIB. Sin embargo, acota que existen dos problemas: 1) el gasto no tiene porque reflejarse en resultados. 2) la I+D es necesaria para la innovación, sin embargo existe otro más importante: el aprendizaje que se obtiene en las tareas rutinarias de la producción, distribución y consumo. El autor también indica que la medición de resultados (patentes, y la comercialización de productos de alta tecnología) tampoco es suficiente: no revela que sucede con la difusión tecnológica.

Pero ¿Cómo es posible determinar la existencia de un Sistema Regional de Innovación (SRI)? ¿Será similar al existente a nivel nacional? En ese sentido Ryzard Rozga (2003 ,236) retoma a Jeremy Howells, quien da dos perspectivas: “desde arriba” y “desde abajo”. La primera sostiene que “los elementos existentes en los sistemas de innovación en el ámbito nacional también deben existir en el ámbito regional. La segunda indica que “los sistemas específicos de innovación deben presentar sus propias interacciones internas entre los agentes y arreglos institucionales dentro del sistema y además impartir más amplias cualidades operando como sistemas identificables”. Así, los SRI tienen características que los hacen singulares y los distinguen de los nacionales.

III. La región Puebla-Tlaxcala

Puebla y Tlaxcala son regiones políticas que han permanecido en estrecha relación desde la época colonial. Ésta ha sido de carácter polarizado: se reflejó en el dominio de la primera sobre Tlaxcala. En la entidad poblana se desarrolló una importante urbe donde habitaron españoles que emprendieron negocios y desarrollaron una valiosa industria textil, que se difundió a Tlaxcala aprovechando sus abundantes recursos naturales y su mano de obra nativa.

La prosperidad de esa industria terminó con la Revolución y ambas entidades se estancaron: permanecieron en el atraso sin realizar la industrialización por sustitución de importaciones. A mediados de la década de los sesenta, la empresa automotriz Volkswagen se instaló en las inmediaciones de la capital poblana.⁹ Así, se constituyó en un importante polo de desarrollo que difundió la industrialización al resto de la entidad, y a la vecina Tlaxcala. Las políticas federales para impulsar la industrialización tuvieron un importante papel en este proceso.

⁹ Los incentivos gubernamentales para desconcentrar la industria fuera de la ZMCM permitieron que la VW relocalizara la planta que se encontraba en el municipio de Xalostoc, Estado de México hacia Puebla (Juárez, 2000). Sin embargo, desde 1954 la VW alemana había ya empezado a distribuir automóviles en México; en 1962 se fundó la industria automovilística Promexa —con capital de la VW alemana—; dos años más tarde se transformó a VW de México. El proyecto de la planta de Cuautlancingo se inició en febrero de 1965, su construcción en marzo, y comenzó a operar en junio del mismo año (Taboada y Robles, 2003: 185; Ludger, 2000: 150-151). Para Huberto Juárez (2000) en sus primeros quince años la planta VW de Puebla fue la más importante en el país en la producción de autos de 4 cilindros.

La desagregación de los procesos industriales, de las naciones avanzadas a las subdesarrolladas, fue estudiada por Palloix y Aglietta con base en la teoría del “ciclo del producto” de Vernon. Alain Lipietz (1979: 110-111) hace esta observación, y agrega que superaron esa teoría y su postulado sobre la deslocalización diacrónica de los procesos de producción. Así, demostraron que la desagregación productiva se realizaba de forma sincrónica, según su teoría de “circuito del ramo”. Con base en estos postulados, Lipietz (1979: 113) concluyó que los diferentes procesos de producción industrial se desagregan en tres tipos de regiones:

- “I) Las que presentan fuerte ambiente tecnológico [...]”. Dónde se realizan las actividades de comando e I+D.
- “II) Las que presentan densidad de mano de obra calificada [...]”. Donde se fabrican componentes complejos.
- “III) Las que presentan reservas de mano de obra que puede considerarse no calificada y de muy bajo valor de reproducción [...]”. Dónde se ejecutan procesos de ensamblaje.

Las tres regiones se articulan a través del “intercambio desigual en beneficio de las primeras”. Así se establece la división del trabajo, tanto a escala nacional como internacional (Lipietz, 1979: 113-114).

La teorización de Lipietz parece adecuada para explicar la localización de una subsidiaria de la VW en la región Puebla-Tlaxcala (regiones II y III), y la permanencia de la casa matriz en Alemania (región I). Esta última disponía de un fuerte ambiente tecnológico, que favoreció las tareas de comando e I+D. Por su parte, Puebla fungió como región II: contaba con una importante zona metropolitana, infraestructuras y equipamientos adecuados, población con una ancestral tradición laboral (en la industria textil), un amplio mercado y cercanía con el mayor del país (en la Ciudad de México); su localización estratégica en el corredor Veracruz-Ciudad de México seguía siendo importante; tenía excelente infraestructura de comunicaciones y transportes para vincularse con Tlaxcala (región III), y mantenerla bajo relaciones de polarización. Por su parte, en Tlaxcala no había una ciudad grande o media, y además ofrecía abundante mano de obra con baja calificación —controlada por el sindicalismo oficial (Castillo y Patiño: 1996: 146).

La primacía de Puebla sobre Tlaxcala era clara. Estuvo determinada por su zona metropolitana: en 1960 ocupaba el cuarto puesto en población a nivel nacional, después de las zonas metropolitanas de las ciudades de Méxi-

co, Guadalajara y Monterrey (Garza, 2003: 170). Por su parte, el mayor centro de población de Tlaxcala —su ciudad capital— estuvo por debajo del lugar 38 con tan sólo 7 545 habitantes (Aguilar Méndez, 1992: 101). A esto le podemos añadir la desigualdad del PIB industrial por entidad: Puebla captó el 2.64% del total nacional, mientras que Tlaxcala tan sólo 0.35% (Rosales, 1999: 89). Lo mismo sucede con la inversión pública federal: durante los periodos 1959-1964 y 1965-1970 la primera tuvo 3.36 y 2.79% del total nacional, y Tlaxcala sólo 0.34 y 0.19%; en el primer periodo Puebla ocupó el lugar número 10 a nivel nacional, mientras que Tlaxcala ocupó el último puesto (Cabrera, 1994: 84). Además, la tasa de mortalidad infantil de Puebla era de 65.3: la de Tlaxcala casi la duplicó con el 110.7 (INEGI, 1999).

Al analizar las relaciones de la casa matriz VW, en la región I, con su filial de Puebla, encontramos que fueron verticales y jerárquicas: no transfirió tecnología avanzada y la subsidiaria se dedicó a la fabricación de modelos discontinuados en las naciones desarrolladas: fungió como receptora de maquinaria atrasada ya amortizada en Alemania (Ludger, 2000: 47-60). Las relaciones laborales también tuvieron importantes diferencias entre la región I y II. La firma no trasladó la cultura y los sistemas productivos participativos que practicaba en Alemania: los adaptó a las condiciones de México, e implantó un “sistema de trabajo burocrático dominado por la lógica del escalafón”, y de la “gestión con el látigo” apuntalada por el sindicalismo oficial (Ludger, 2000: 48-67).

La situación se acentuó cuando, a mediados de los años ochenta, las condiciones del mercado mundial presionaron a la industria automotriz, e impactaron a la VW de México: sus estados de cuenta terminaron la década con números rojos (Ludger, 2000: 95).¹⁰ Al comenzar los noventa las presiones por reducir sus costos, productividad y mejorar su competitividad hicieron estallar un conflicto laboral. Esto ocasionó la reformulación de su sistema productivo, y la implantación del “híbrido japonés” a base de grupos multifuncionales (Ludger, 2000: 53-60, 96-110): redujo su valor agregado y subcontrató procesos productivos (montaje de partes: llantas, arneses, tableros, etcétera). Así, se reforzó el *cluster* del parque FINSA —contiguo a la planta—, pero no se incrementó de forma importante la capacidad tecnológica de sus

¹⁰ De 1984 a 1988 sus ventas totales en México descendieron de 102 817 a 61 178 automóviles. El porcentaje de las mismas en relación a otras firmas automotrices durante el mismo periodo bajó de 26.5 a 17.8% (Camacho, 1999: 225, 251).

líneas de fabricación (Ludger, 2000: 61). En las negociaciones contractuales de los años 1996 y 1998 la gerencia intentó implantar el sistema modular, y solicitó “la presencia de empresas proveedoras con sus trabajadores dentro de las instalaciones de la empresa, haciendo labores de ensamblaje, ejecutando tareas paralelas a las líneas, etcétera” (Juárez, 2000). El sindicato se opuso tajantemente a la presencia de trabajadores externos: ajenos al contrato colectivo. Sin embargo, con la producción del *New Beetle*, en 1997, la firma integró proveedores al sistema modular. Dos años más tarde, las empresas sólo utilizaron 70% de su capacidad instalada para fabricar 106 627 unidades (Juárez, 2000). El sistema también fue aplicado a la producción de los modelos *Jetta* y *Cabrio*: “una verdadera proeza de la coordinación y administración empresarial” (Juárez, 2000). El éxito de la fábrica modular se vio reflejado ya en 1999, cuando “VW volvió a ser la empresa líder en producción y exportación de unidades” y su *cluster* se convirtió en:

un asentamiento industrial típico de la globalización de la economía: una conjunción de empresas en torno a una línea de productos de alta composición tecnológica para el consumo de mercados maduros: operación de un know-how estrictamente internacional; integrando procesos de fabricación que descansan en su mayor parte en materias primas importadas, en una región donde las regulaciones les permiten flexibilizar al máximo las asignaciones salariales, las organizacionales y las cargas de trabajo (Juárez, s/f a).

Su producción es de alta calidad, por ello las proveedoras deben cumplir con normas de certificación internacional.

En el año 2000 se localizaban en Puebla 82 empresas proveedoras (de primera y segunda fila), 182 en otros estados¹¹ (principalmente en el Estado de México y Querétaro, proveedores de segunda y tercera fila), y un número no determinado en el extranjero. En 1998, la proveedoras del parque FINSA, y aledañas a la planta, realizaron cerca de 75% las ventas nacionales a la VW de Puebla.

Como se ve en el cuadro 1, en el período que va de 1994 a 1999, cada año las ventas de las empresas extranjeras superaron a las nacionales. La mayoría de ellas “son empresas del consorcio VW en Alemania, Brasil y España y las menos, son empresas con categoría *global sourcing* en Estados Unidos, Japón, Canadá y otros países” (Juárez, s/f b). Así, el comercio necesario para la producción de VW Puebla es básicamente intrafirma. Además, la naturaleza

¹¹ Este último dato corresponde a 1996 (Juárez, s/f b; s/f c).

de las fábricas modulares implica relaciones particulares dónde los líderes de los módulos dirigen las soluciones logísticas y técnicas. Esto impide la difusión tecnológica necesaria para incorporar fabricantes locales.

Con la fabricación modular la VW logró abatir costos de producción: los trabajadores de las empresas proveedoras tienen más bajos salarios y menores prestaciones que los de la planta de Puebla, y su sindicato es incondicional a la patronal. La mano de obra seleccionada está educada en escuelas técnicas (Conalep, Cetis, Ceбетis, etcétera) mayoritariamente femenina, soltera, y de origen tlaxcalteca – para evitar que tenga antecedentes sindicales en el ramo o contactos con obreros de la VW (Juárez, 2000). Así, el usufructo de mano de obra de la región III permitió a la firma presionar los salarios a la baja: en el 2003 los proveedores, localizados en los parques aledaños a la planta, rebasaron a la misma: fabricaron cerca de 60% de lo que anteriormente se producía en ella (De Puebla, 2003).

Cuadro 1

Composición de las compras de partes para ensamble, productos, materias primas y auxiliares de la empresa VW de México. (Juárez, s/f b).

	1995	1996	1997	1998
Compras nacionales	45.0	48.6	49.2	48.5
Importaciones	55.0	51.4	50.8	51.5
Total de Compras	100.0	100.0	100.0	100.0

A final de los años noventa, Ludger Pries (2000: 137) consideró que la capacidad de la planta de Puebla para desagregar procesos y tejer una red de proveedores nacionales era dudosa. Sin embargo, los datos de la Secretaría de Economía de Tlaxcala (SEDECO, 2003b), en el 2003, demuestran que la VW sí logró tejer la red: Tlaxcala contaba con 14 empresas de autopartes, por lo menos diez de ellas encadenadas a la planta VW de Puebla.

IV. Sistema regional de innovación en Tlaxcala

Al teorizar sobre los SNI, Lundvall (ver I) consideró la existencia de regulaciones y características culturales comunes al interior de las fronteras nacionales. La perspectiva desde abajo, de Howells (ver II), nos mostró que los sistemas de innovación regional tienen características propias: no tienen por que coincidir con aquellas que están presentes en el ámbito nacional. Pero ¿Cómo determinar esas características para una región como Tlaxcala?

Con base en la lectura de Howell, Rozga (2003, 239) considera que mientras menor sea la escala de análisis, mayor será la importancia de las relaciones entre los agentes involucrados en procesos de innovación. El mismo autor (2003, 239-241) muestra cómo, en este caso, la proximidad geográfica entre firmas juega un papel preponderante: torna valiosas las características constitutivas de los elementos del sistema.

Como primer paso sería necesario reconocer la existencia de los elementos del SRI mostrados por Méndez (ver II). Pero, a pesar de que Tlaxcala cuenta con un amplio entramado institucional de apoyo a la industria,¹² los

¹² El entramado institucional de apoyo a la industria en Tlaxcala se compone por (GET, 2004):

- Secretaría de Desarrollo Económico (Sedeco): difunde la oferta de suelo para la instalación de industrias; organiza ferias y exposiciones para la promoción de las empresas; divulga actividades industriales por diferentes medios de comunicación.
- Consejo Estatal de Desarrollo Económico de Tlaxcala (Cedet): fomenta la inversión productiva; realiza la ampliación, modernización y mantenimiento de la infraestructura industrial.
- Comité de Planeación para el Desarrollo del Estado de Tlaxcala (Copladet): elabora cartografía industrial; gestiona la asignación de recursos de los siguientes programas: Fondo de Apoyo para la Micro, Pequeña y Mediana Empresa (Fampyme), Fondo de Fomento para la Integración de Cadenas Productivas (Fidecap), Fondo de Apoyo para el Acceso al Financiamiento de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (Foafi).
- Consejo Económico y Social de Tlaxcala (Ces): coordina y busca consensos entre diferentes sectores del gobierno, empresarios, asociaciones de trabajadores, instituciones académicas y de investigación, colegios profesionales, y organizaciones sociales.
- Sistema Estatal de la Oferta Exportable Grupo Promotor “G5”: apoya a empresarios con la difusión de información para hacer negocios, incentivar la exportación, y “desarrollar la cultura de colaboración empresarial”.
- Comisión Mixta para la Promoción de las Exportaciones de Tlaxcala (Compex, Tlax): apoya a exportadores o potenciales exportadores para agilizar trámites de comercio exterior.
- Comité Nacional de Productividad e Innovación Tecnológica, A.C: impulsa a Pymes para que incrementen su productividad.
- Centro Regional para la Competitividad Empresarial (Crece): asiste a las empresas con consultorías para mejorar la productividad.
- Centro de Calidad Productividad, Servicios Integrados a su Empresa, A.C.: también proporciona a las empresas capacitación y consultorías

resultados de la investigación de campo con entrevistas a 16 empresas¹³ y funcionarios gubernamentales indican que la entidad no cuenta con las condiciones para impulsar el avance tecnológico: no hay instituciones, políticas, incentivos a la inversión empresarial y servicios de apoyo dedicados a promover procesos de innovación. Las universidades y centros de Investigación tampoco están involucradas en ello.

En cuanto a las firmas, los resultados de las entrevistas mostraron que sólo una empresa nacional realiza I+D, innovaciones de productos y cuenta con patentes. Pero manifestó no contar con apoyos gubernamentales para ello. Otras cinco empresas llevan a cabo esos procesos, pero en sus casas matrices ubicadas en el extranjero. Más común es la innovación de procesos: quince empresas los adaptan a las necesidades de sus clientes. En el caso de las empresas de autopartes, se encontró que al trabajar bajo subcontratación no pueden contar con la propiedad intelectual de los productos ni patentar.

La importancia de las relaciones de polarización con Puebla fue otro resultado confirmado en las entrevistas: su proximidad determinó la instalación de once empresas. En nueve de ellas las relaciones productivas con la VW jugaron un papel fundamental.

A pesar de la importancia de la proximidad con Puebla, sólo cuatro empresas se ubican realmente cerca de ella: están en sur de Tlaxcala. Las otras siete se encuentran en el centro y norte de la entidad, aproximadamente a 60 kms. de la planta VW. Casi todas las empresas consideraron relevante la cercanía por las vías de transporte, y en cuatro casos manifestaron su ventaja

¹³ Siete empresas de autopartes: Auto Seat, S.A., CA-LE de Tlaxcala, S.A. de C.V., Eugen Wexler de México, S.A. de C.V., Forjas Spicer, S.A. de C.V., Haas Automotive de México, S.A. de C.V., Interiores Automotrices, S.A. de C.V., Sorg Plastik de México, S.A. de C.V.

Nueve empresas de subsectores encadenados hacia atrás:

Subsector 35, sustancias químicas, productos derivados del petróleo y del carbón, de hule y de plástico: Saint Gobain Vetrotex América, S.A. de C.V., Empaques y Suministros Industriales, S.A. de C.V., Haas Smartcards S.A. de C.V., Plásticos Especiales Garen, S.A. de C.V.

Subsector 37, industrias metálicas básicas: Compañía Siderúrgica de California (CSC).

Subsector 38, productos metálicos, maquinaria y equipo. incluye instrumentos quirúrgicos y de precisión: Fundidora Industrial Metálica, S.A. de C.V., Manufacturas Lozano, S.A. de C.V., Somatics de México, S.A. de C.V., INMASE, S.A. de C.V.

para comunicarse rápidamente al puerto de Veracruz y facilitar el comercio internacional. Esto nos enseña que la buena infraestructura carretera de Tlaxcala ha sido un importante factor para difundir la polarización poblana.

Poniendo énfasis en las características constitutivas del sistema es necesario tomar en cuenta el factor proximidad en las relaciones entre las firmas. Éste es uno de los indicadores importantes para determinar el dinamismo sistémico, y la sinergia generadora de ambientes tecnológicos y ventajas competitivas regionales. Sin embargo, los resultados de las entrevistas no mostraron que la proximidad fuera un factor importante en la localización de las empresas: a pesar de que 14 de ellas se localizaron en parques o corredores industriales, sólo seis declararon haberla tomado en consideración: la mayoría de las empresas ven a sus vecinos cómo extraños que trabajan en ramas sin relación con la suya.

Las empresas de autopartes se localizan cercanas unas a otras —dentro del Parque Industrial Xicohtécatl I— y tienen relaciones comerciales, pero mantienen sus procesos en secreto: los ingenieros están obligados a firmar cartas de confidencialidad que les impiden hablar con sus vecinos. Bajo estas circunstancias es poco probable que se establezcan “interdependencias informales” {*untrade interdependences*}, esenciales para generar sinergias innovadoras (Dosi, 1988, 226).

Las ventajas que ofrecen los servicios de los parques industriales fue una causa importante para la localización de empresas: la mayoría así lo manifestaron. Tres firmas con planes de reubicación también apreciaron ese factor: dos de ellas no se localizan en parques y piensan reubicarse en ellos, la otra piensa cambiar de un parque a otro con mejores servicios.

La contratación de servicios externos es otro factor importante: muestra el peso de Puebla en la región, obtienen once empresas entrevistadas los pues en esa entidad. Las razones no sólo son económicas (en Puebla algunos servicios son más baratos) mientras que Tlaxcala no ofrece servicios especializados que requieren las empresas, (cómo radiografiado de materiales).

A pesar de que la mayoría de las industrias entrevistadas han actualizado sus maquinas y procesos, menos de la mitad cuenta con certificaciones de calidad, y sólo en tres de ellas se realiza I+D e innovación de productos. En otras seis la I+D proviene de sus casas matrices localizadas en el extranjero. Esto muestra que la mayor parte de las empresas realizan bajo encargos procesos repetitivos, y que Tlaxcala no ha podido desarrollar un ambiente tecnológico: los resultados muestran una nula vinculación de las empresas con centros públicos de investigación. Además, pocas empresas demostra-

ron aprovechar los programas del gobierno para desarrollarse, y sus vínculos con centros educativos se restringen a estancias de estudiantes para hacer servicio social, o a contratos con sus laboratorios para pruebas de resistencia o medición de materiales.

Otra dificultad de la entidad para el desarrollo del SRI (común a los países subdesarrollados) es la baja presencia de productores de bienes de capital, esencial para desarrollar innovaciones mediante la interacción entre proveedores y usuarios. En este caso los proveedores de tecnología son mayormente extranjeros, y la importación de bienes de capital es acompañada de la dependencia tecnológica (Unger, 1988: 480-483).

Conclusiones

Factores básicos de producción, como infraestructura de transporte, mano de obra y terrenos baratos, son los de mayor importancia para la localización de empresas en Tlaxcala. Esto indica que la entidad no ha podido capitalizar del todo los procesos de industrialización, sigue dependiendo de sus ventajas comparativas y tiene dificultad para atraer empresas. Por ello los gobiernos de la entidad tuvieron políticas agresivas: prácticamente regalaron terrenos y dieron incentivos fiscales para motivar la instalación de las firmas.

Así, la conclusión sostiene que la polarización difundió la industrialización de Puebla a Tlaxcala, pero no con todos sus beneficios. La VW generó un ambiente tecnológico —en las inmediaciones de su planta en Puebla— impulsado, principalmente, por firmas extranjeras con poca vinculación regional. Las empresas encadenadas de Tlaxcala son filiales de multinacionales que, además, realizan procesos de producción repetitivos: la I+D y los procesos de innovación son ejecutados en sus casas matrices, localizado fuera del país.

Lundvall (ver I) argumenta sobre la dificultad de transferir las capacidades tecnológicas específicas de una nación a otra. A esto hay que agregar que las multinacionales guardan celosamente los secretos de sus procesos productivos, para no perder posiciones en el mercado frente a sus competidores, y que las relaciones que establecen con sus proveedores y usuarios tienden a ser unidireccionales, herméticas y verticales. De esta forma no es posible generar procesos interactivos de aprendizaje que estimulen la innovación tecnológica. Es esto lo que sucede en Tlaxcala: el pobre dinamismo entre los componentes del sistema impide la generación de un ambiente tecnológico que genere procesos de innovación y ventajas competitivas. La

proximidad entre las firmas no es un factor de suficiente peso para constituir un SRI: es necesario que interactúen de forma dinámica, establezcan interdependencias informales y generen sinergias para formar un ambiente innovador. Sólo así Tlaxcala podrá mejorar su situación, y convertirse en una entidad atractiva para nuevas inversiones y empresas que la retroalimenten y enriquezcan ■

Bibliografía

- Aguilar Méndez, Fernando Antonio. 1992, *La expansión territorial de las ciudades de México*. México, uam-x.
- Bertalanffy, Ludwig von. 1995, *Teoría General del los Sistemas. Fundamentos, desarrollo, aplicaciones*, México, FCE.
- Boisier, Sergio. 2003, octubre. “¿Y si el desarrollo fuera una emergencia sistémica?”, en: *Revista del CLAD Reforma y Democracia*. N° 27. Caracas.
- Boisier, Sergio. 2001. *Sociedad del conocimiento, conocimiento social y gestión territorial*, www.ider.cl/archivos/boisier.pdf
- Cabrera Becerra, Virginia. 1994, *Políticas regionales y configuración espacial de la región centro de Puebla*, Puebla. BUAP.
- Camacho Sandoval, Fernando. (1999). “La industria automotriz en Aguascalientes, 1980-1998”. En: Ruiz Durán, Clemente y Enrique Dussel Peters, *Dinámica regional y competitividad industrial*, México, UNAM, JUS.
- Casas, Rosalba. 2001. “Introducción general”, en: Casas, Rosalba (coord.), *La formación de redes del conocimiento. Una perspectiva regional desde México*, México, IIS- UNAM, Anthropos.
- Casas, Rosalba y Matilde Luna. 1997. “Introducción general”, en: Casas, Rosalba y Matilde Luna (coord.), *Gobierno, academia y empresas en México: hacia una nueva configuración de relaciones*, México, UNAM, Plaza y Valdéz.
- Castillo Palma, Jaime y Elsa PATIÑO TOVAR. 1996. “Potencial e interacción en el estado de Puebla”. En: SERRANO MORENO, Jorge R. (coord.), *De frente a la Ciudad de México. ¿El despertar de los estados que la circundan?*, Volumen I. Querétaro, CONCYTEQ, UAQ.
- Corona Treviño, Leonel. 2005, *México: el reto de crear ambientes regionales de innovación*, México, FCE, CIDE.
- Corona Treviño, Leonel. 1999a, *Enfoques económicos de la tecnología. Problemas y perspectivas*, México, CIICH-UNAM.
- Corona Treviño, Leonel. 1999b. “La teoría evolucionista en la economía de la tecnología”. En: Corona, Leonel (coord.), *Teorías económicas de la tecnología*, México, Jus.
- De la Reza, Germán. 2001, *Teoría de sistemas. Reconstrucción de un paradigma*, México, UAM-Porrúa.

- Dicken, Peter. (1994). "Global-Local Tensions: Firms and states in the Global Space-Economy En: Barnes, Trevor J., Peck, Jamie, Sheppard, Eric y Adam. Tickell. (ed.) (2004). *Reading Economic Geography*. Massachussets, Oxford. Blackwell.
- Dosi, Giovanni. 1988. "The nature of innovative process", en: Dosi, Giovanni *et al.* (ed.), *Technical Change and Economic Theory*, Londres y Nueva York, Pinter Publishers.
- Freeman, Christopher. 1988a. "Introduction", en: Dosi, Giovanni *et al.* (ed.), *Technical Change and Economic Theory*, Londres, Nueva York, Printer Publishers.
- Garza, Gustavo. 2003, *La urbanización de México en el siglo XX*, México, El Colegio de México.
- Gobierno del Estado de Tlaxcala (GET). 2004, *Portal del Gobierno del Estado de Tlaxcala*, www.tlaxcala.gob.mx
- Hirsch, Joachim. 1996, *Globalización, capital y Estado*, México, UAM-X.
- INEGI. 1999d, *Estadísticas Históricas de México*, Tomo I. Aguascalientes.
- Juárez Núñez, Huberto. 2000, 31 de Octubre. "La huelga en el Cluster de Volkswagen de México en el nuevo contexto sindical automotriz", en: *Unión nacional de trabajadores. Ponencia en: Diálogo nacional de los trabajadores*, Puebla. <http://www.strm.org.mx/ORG/unt/ponenciaspue.htm>
- Juárez Núñez, Huberto. s/f a, *Nuevas integraciones industriales en la industria del automóvil en México. El caso de la 'Fábrica Modular' (II)*, <http://www.uom.edu.mx/trabajadores/24huberto.htm>.
- Juárez Núñez, Huberto. s/f b. Plantas Gemelas, plataformas continentales y fábrica modular en la industria del automóvil. Variantes de una estrategia empresarial en América del Norte. <http://www.redem.buap.mx/semjuarez.htm>.
- Lipietz, Alain. 1979, *El capital y su espacio*, México, Siglo XXI.
- Ludger, Pries, 2000. "La Volkswagen de México: entre el nuevo paternalismo y la participación de los trabajadores". En: Ludger, Pries (coord.), *Entre el corporativismo productivista y la participación de los trabajadores. Globalización y relaciones industriales en la industria automotriz mexicana*, México, Porrúa-UAM-I.
- Luna, Matilde. 1997. "Modelos de coordinación entre el gobierno, el sector privado y los académicos". En: CASAS, Rosalba y Matilde LUNA (coord.), *Gobierno, academia y empresas en México: hacia una nueva configuración de relaciones*, México, UNAM, Plaza y Valdéz.
- Lundvall, Benkt-Åke. 1992. "Introduction". En: Lundvall, Benkt-Åke, *National Systems of Innovation. Towards a Theory of Innovation ad Interactive learning*, Londres, Pinter Publishers.
- Lundvall, Benkt-Åke. 1988. "National systems of innovation", en: Dosi, Giovanni *et al.* (ed.). *Technical Change and Economic Theory*, Londres y Nueva York, Pinter Publishers.
- Méndez, Ricardo. 2002. "Innovación y desarrollo territorial: algunos debates teóricos recientes", en: Revista *EURE*, vol. 28, n° 84. Santiago.

- Morin, Edgar. 2003, *Introducción al pensamiento complejo*, Barcelona, Gedisa.
- Roitman Rosenmann, Marcos. 1998, *La sociología: del estudio de la realidad social al análisis de sistemas*, México, UNAM.
- Rosales Ortega, María del Rocío. 1999, "Transformaciones territoriales y perspectivas de desarrollo regional mediante la pequeña industria", en: Delgado, Javier y Blanca R. Ramírez: *Territorio y cultura en la Ciudad de México*. México, UAM, Plaza y Valdés.
- Rózga, Ryszard. 2003, "Sistemas Regionales de Innovación: antecedentes, origen y perspectivas", en: *Revista Convergencia*, N° 33. Septiembre-diciembre. UAEMEX.
- Rózga, Ryszard. 1999, *Entre globalización tecnológica y contexto nacional y regional de innovación. (Un aporte a la discusión de la importancia de lo global y lo local para la innovación tecnológica)*, Toluca, Ponencia en el V Seminario internacional de la RII, 21-24 septiembre. <http://cebem.org/biblioteca/toluca/rozga-mx.pdf>
- Sánchez Daza, Germán. 2000, *Innovación: una introducción al tema*, en: Sánchez Daza, Germán (coord.), *Las capacidades innovativas en la región Puebla, Tlaxcala, Hidalgo*, BUAP. SIZA-CONACYT, Puebla.
- Secretaría de Desarrollo Económico del Estado de Tlaxcala (SEDECO), 2003b. Directorio empresarial por rama, Versión PDF. www.tlaxcala.gob.mx/portal/sedeco. Tlaxcala.
- Storper, Michael. 1997, *The Regional World. Territorial Development in a Global Economy*, Nueva York, The Guilford press.
- Taboada Ibarra, Eunice y Josefina Robles Rodríguez. 2003, "Relocalización geográfica en la industria automotriz mexicana", en: García Castro, Ma. Beatriz y Leticia Velázquez García (coord.), *La reestructuración productiva de la economía mexicana de los años 90*, México, UAM.
- Tapia, Alfredo N. y Mario Capdeville. 1999. "Conceptos y de la teoría evolucionista", en: Corona, Leonel (coord.), *Teorías económicas de la tecnología*, México, Jus.
- Torres Nafarrete, Javier. 2002, *Niklas Luhmann. Introducción a la Teoría de Sistemas. Lecciones publicadas por Javier Torres Nafarrete*, México, Universidad Iberoamericana.
- Torres Nafarrete, Javier. 1999, *Introducción a la Teoría de Sistemas de Niklas Luhmann*, México, UNAM.
- Unger, Kurt. 1988. "Technical Change in LDCs", en: Dosi, Giovanni *et al.* (ed.), *Technical Change and Economic Theory*, Londres y Nueva York, Pinter Publishers.
- Vázquez Barquero, Antonio. 1999, *Desarrollo, redes e innovación. Lecciones sobre desarrollo endógeno*, Madrid, Pirámide.
- Sitio de Internet:
- De Puebla. 2003, *Entrevista a Huberto Juárez*, <http://www.depuebla.com/28062003/locales/00vw.html>.