

T
662

AGN XUCUMILCO SERVICIOS DE INFORMACION
ARCHIVO HISTORICO

99512



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
UNIDAD XOCHIMILCO

DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIALES
Y HUMANIDADES

DOCTORADO EN CIENCIAS SOCIALES

*El proceso de polarización regional entre Puebla y Tlaxcala.
La influencia de la industria automotriz*

TESIS

Que presenta Darío González Gutiérrez
para optar por el grado de Doctor en Ciencias Sociales
con especialidad en Sociedad y Territorio

Tutor de tesis:
Dr. Ryszard Rozga Luter

México, D.F. 27 de junio 2007

ÍNDICE

Agradecimientos.....v

Introducción (problema de investigación,
hipótesis, objetivos, metodología).....vii

PRIMERA PARTE

CAPÍTULO I. POLARIZACIÓN REGIONAL, UN ENFOQUE TECNOLÓGICO.....3

I.1. Del espacio económico a la región polarizada..... 5

I.2. Polarización regional y desarrollo económico.....14

I.3. Innovación y cambio tecnológico.....29

I.4. Polarización y difusión de las innovaciones tecnológicas
durante el fordismo.....44

CAPÍTULO II. IMPACTOS DE LA REESTRUCTURACIÓN INDUSTRIAL
EN EL TERRITORIO.....55

II.1. Regulación y reestructuración industrial:
del fordismo al posfordismo.....56

II.2. Territorialización de los avances tecnológicos:.....70

II.3. Modelos alternos a la gran industria
de la especialización flexible a los tecnopolos.....79

II.4. Nuevas territorialidades.....89

CAPÍTULO III. SISTEMAS TERRITORIALES
PARA IMPULSAR LA COMPETITIVIDAD INDUSTRIAL.....99

III.1. Sistemas Nacionales de Innovación.....101

III.2. Competitividad sistémica.....112

III.3. Escalas para la conformación de sistemas territoriales.....124

III.4. Sistemas regionales.....133

SEGUNDA PARTE

| | |
|---|-----|
| CAPÍTULO IV. ORÍGENES Y CONSOLIDACIÓN DE LA REGIÓN POLARIZADA PUEBLA-TLAXCALA..... | 143 |
| IV.1. El surgimiento del centro regional..... | 145 |
| IV.2. Los primeros encadenamientos: la industria textil..... | 153 |
| IV.3. Las repercusiones del ferrocarril y la energía eléctrica en el desarrollo industrial de la región..... | 160 |
| IV.4. El efecto inductor de la industria automotriz en la polarización regional..... | 169 |
| | |
| CAPÍTULO V. POTENCIALIDADES DE TLAXCALA PARA IMPULSAR LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ..... | 181 |
| V.1. Impactos de las políticas para la desconcentración industrial..... | 182 |
| V.2 El despliegue de la industria automotriz..... | 195 |
| V.3. Tlaxcala: territorialidad industrial..... | 212 |
| V.4. Encadenamientos productivos..... | 229 |
| V.5. El diamante territorial para la competitividad industrial..... | 268 |
| | |
| <i>Conclusiones</i> | 303 |
| | |
| <i>Anexo</i> | 325 |
| Cuadros..... | 327 |
| Gráficas..... | 347 |
| Principales características de las empresas de autopartes de Tlaxcala encadenadas a la VWM..... | 357 |
| Programa de incubadoras para egresados del ITA..... | 377 |
| | |
| <i>Bibliografía</i> | 381 |

AGRADECIMIENTOS

Esta tesis es el fruto de un trabajo de investigación realizado en interacción con valiosas personas e instituciones. Los resultados obtenidos no serían los mismos sin las aportaciones de fructíferas discusiones con docentes, colegas y autores. Por este motivo, extiendo mi agradecimiento a todos aquellos que colaboraron, de alguna u otra forma, a su realización. De manera particular a los profesores del programa de Doctorado: Dr. Ricardo Yocelovsky y Dr. Raimundo Mier, del tronco común, que me enseñaron a mirar no sólo al objeto de investigación con un sentido crítico, sino también a los mismos métodos y disciplinas que se utilizan para su análisis; a los profesores del área de concentración: Dra. Diana Villarreal, Dra. Liliana López, Dr. José A. Rosique, Dra. Blanca R. Ramírez, Dr. Rodrigo Pimienta, Dr. Agustín Porras, Dra. Rosalía Winocur y Dr. Eduardo Nivón, con quienes discutí sobre vertientes teóricas y métodos de investigación para abordar problemas urbano-regionales; a la Dra. Carmen Bueno, quien me orientó y proporcionó textos sobre la industria automotriz de Puebla, y a mi asesor, el Dr. Ryszard Rozga, que me guió y alentó a lo largo de la investigación.

Asimismo, agradezco al jurado por sus valiosas observaciones para mejorar esta tesis: Dr. Mario Carrillo, Dr. Héctor M. Cortez, Dr. Sergio González, Dra. Liliana López, Dra. Blanca R. Ramírez, Dr. Ryszard Rozga y Dra. Diana Villarreal; a la coordinación del Doctorado —Dra. Ma. Carmen de la Peza y Dra. Sonia Comboni— por sustentar la formación de la séptima generación y, en particular, por los recursos que me facilitó para realizar el

trabajo de campo; a la jefa del Área de concentración –Dra. Diana Villarreal– por sus ánimos y la orientación a lo largo del proceso; al personal administrativo que, con su trabajo cotidiano, apoya al programa: Georgina García, Catalina Guerrero y Erika Almazán. Y a mis compañeros de cursos, con quienes debatí sobre temáticas pertinentes a las ciencias sociales.

Finalmente, expreso mis reconocimientos a la Universidad Autónoma Metropolitana por contar con el programa de Doctorado en Ciencias Sociales, y al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por otorgarme la beca que me permitió cursarlo.

INTRODUCCIÓN

Desde hace tiempo algunas corrientes enarbolaron ideales de orden, modernidad y progreso para imponer al modelo de industrialización fordista seguido por la mayoría de las naciones occidentales: producción masiva mediante grandes fábricas con imponente maquinaria. De esta forma, consideraron que el desarrollo de las naciones ocurría de forma aislada según una serie de etapas evolutivas, o estadios de desarrollo. Entre tanto, otras corrientes apoyaron esta postura; argumentaron que el desarrollo se difundiría desde las naciones centrales hacia las periféricas que contaran con ciertas condiciones, y que el proceso se repetiría al interior de cada territorio nacional: el desarrollo se propagaría desde los centros urbanos hasta sus entornos rurales.

Elaborada a mediados del siglo XX por Françoise Perroux y Jacques-R. Boudeville, la teoría de la polarización forma parte de esta última vertiente; sostuvo que el desarrollo económico era producto de los efectos multiplicadores que una industria propulsora (industria motriz) difundía para constituir un centro industrial (polo de desarrollo) que, a su vez, reforzaba el proceso: irradiaba nuevos efectos al entorno y así formaba una región polarizada. Esto era válido tanto para la escala internacional como para la nacional.

La teoría de la polarización se convirtió en un paradigma durante los años sesenta y setenta; dio lugar a una prolífica producción intelectual que la enriqueció, y fue llevada a la práctica mediante planes de desarrollo

urbanos y regionales. Sin embargo, en América Latina se aplicó para realizar grandes proyectos que no funcionaron de la forma esperada: la mayoría de las veces terminaron como 'catedrales en el desierto'. Sus efectos negativos tuvieron más impacto que los positivos; en lugar de extender beneficios al entorno lo perjudicaron. Entonces, se desataron fuertes críticas alimentadas por la teoría de la dependencia. Ésta mostró la imposibilidad de que las naciones periféricas alcanzaran el desarrollo si no se 'desconectaban' del sistema capitalista mundial, luego, la teoría de la polarización era un instrumento de las naciones centrales para imponer un modelo de desarrollo que sólo beneficiaba a sus empresas multinacionales.

De cualquier forma, la industrialización fordista fue implementada en las naciones subdesarrolladas bajo la modalidad de sustitución de importaciones, pero tuvo grandes deficiencias. En México no produjo bienes de capital, indispensables para impulsar el avance tecnológico, y la industria no pudo salir de su ancestral dependencia de la tecnología extranjera; sin embargo, se desarrolló gracias al proteccionismo que solventó plantas ineficientes y productos de mala calidad hasta que, en los años setenta del siglo XX, la crisis del capitalismo mundial hizo patentes estas limitaciones.

La crisis afectó también a la industria de naciones desarrolladas que siguieron el modelo fordista y su producción masiva, salvo la de algunas regiones de Europa y Japón que trabajaban bajo otros esquemas: producían bajos volúmenes en pequeñas unidades, y atendían necesidades puntuales de los clientes. Esto demostró que la industrialización no se puede establecer en todas partes de forma homogénea; debe responder a particularidades temporales y territoriales, y a su articulación en la división del trabajo.

Así, la industrialización no ocasionó los mismos efectos en diferentes territorios. En la mayoría provocó migraciones del campo a las ciudades y zonas industriales, concentración de población y acumulación de capital. Esto ocasionó desigualdades regionales entre centros industriales y zonas rurales, entre regiones industrializadas y aquellas que no lo estaban. A pesar de que los beneficios económicos se concentraron en los centros o polos, en algunas zonas la industrialización impulsó efectos multiplicadores que generaron encadenamientos productivos en su entorno, y formaron regiones polarizadas. Así ocurrió en el caso que aquí se presenta: los estados de Puebla y Tlaxcala habían desarrollado ancestrales relaciones productivas que se reforzaron gracias a los efectos multiplicadores de una industria propulsora: la automotriz. Luego, la industrialización *per se* no es positiva o negativa: existen particularidades y matices; su efecto depende, en gran medida, de la capacidad de los agentes regionales y locales para aprovechar sus beneficios. Esto lo podrán realizar si interactúan para formar un sistema territorial (de producción o innovación); entonces, mejorarán las ventajas comparativas para alcanzar las competitivas, y así generarán sinergias y condiciones favorables que impulsarán el progreso tecnológico e industrial.

Luego, en esta tesis se sostiene que —a pesar de haberse realizado con base en el modelo de industrialización fordista de las naciones occidentales— la teoría de la polarización constituye una base sólida para edificar un entramado conceptual que dilucide los procesos territoriales en curso. Por ello, se muestra cómo diversas corrientes económicas y regionales convergen en sus fundamentos y, con estos aportes, se analiza el proceso de polarización entre Puebla y Tlaxcala.

Bajo esta perspectiva, el problema de investigación que aquí se plantea es el siguiente: las interacciones históricas entre los estados de Puebla y Tlaxcala conformaron un sistema regional —desde la época

colonial— dónde la industria textil tuvo un papel preponderante. Los beneficios de la producción se concentraron en el Puebla (el centro regional) y así se generaron condiciones favorables para la localización de una industria propulsora: la automotriz. Ésta produjo mayores ganancias que continuaron concentrándose en el polo dinámico: la ciudad de Puebla. Por eso, podemos preguntar: ¿Las empresas automotrices utilizan a Tlaxcala cómo reserva de ventajas comparativas? Si esto es así ¿Es posible que la entidad obtenga provecho de esos encadenamientos para impulsar el desarrollo de otras industrias? ¿Se han vinculado los agentes locales tlaxcaltecas con la industria automotriz para adoptar tecnologías y generar las sinergias innovadoras que requiere el progreso tecnológico?

El planteamiento y las interrogantes parten pues, de una hipótesis: desde la época colonial Puebla y Tlaxcala constituyeron una región con base en las relaciones productivas de la industria textil, y así generaron condiciones para la instalación, en el centro regional (la ciudad de Puebla), de una empresa propulsora: la automotriz Volkswagen de México (VWM). Ésta generó efectos multiplicadores para constituir un polo industrial que irradió fuerzas de polarización a su entorno y reforzó al sistema regional. Así, Tlaxcala ha sido beneficiada con los efectos inductores de esta industria, pero también, utilizada como reserva de ventajas comparativas; sus agentes no han formado un sistema territorial (de producción ni innovación) para impulsar el avance tecnológico ni las ventajas de orden superior. Entonces, la entidad no está en condiciones de vincularse a la industria automotriz, establecida en su territorio, para aprovechar derramas tecnológicas ni realizar los procesos de aprendizaje e innovación necesarios para desarrollar una industrialización propia.

Para corroborar lo anterior, es preciso conocer cómo se generan y difunden los efectos de polarización tecnológica y cómo impactan al

desarrollo territorial; la manera en que se constituyen los sistemas territoriales para la producción e innovación y su relevancia en estos procesos. Por ello, el objetivo general de esta tesis es: analizar la relación entre industrialización, polarización y difusión tecnológica con el fin de comprender el proceso de polarización entre Puebla y Tlaxcala. De esta forma se resolverá si los agentes tlaxcaltecas han aprovechado los efectos positivos de la polarización regional para generar un sistema territorial de producción o innovación, que produzca sinergias e impulse sus capacidades tecnológicas y competitividad industrial.

Los objetivos particulares consisten en analizar algunos procesos que tienen lugar en la región polarizada. En Puebla: la concentración de actividades industriales, la difusión de los efectos multiplicadores de su industria a nivel regional y la reconversión industrial de la firma VWM. En Tlaxcala: el desarrollo de ventajas comparativas y competitivas, la vinculación de la industria automotriz con los agentes locales y la posible formación de un sistema territorial de producción o innovación.

Siguiendo a Mario Bunge (2001, 44, 80), se utilizó a la metodología científica de forma progresiva y autocorrectiva: mediante la deducción, inducción y analogía se elaboró un entramado teórico para explicar hechos y formular hipótesis que se confrontaron con datos empíricos. Los resultados de este procedimiento sirvieron para reformular la hipótesis y, posteriormente, nuevas observaciones retroalimentaron el proceso para hacerlo avanzar en espiral. Como lo mencionan M. R. Cohen y E. Nagel (en Carr, 2001, 79):

Obtenemos las pruebas de los principios apelando al material empírico, a lo que se supone son 'hechos'; y seleccionamos, analizamos e interpretamos el material empírico basándonos en los principios.

Por ello, esta investigación no pretendió establecer leyes precisas:¹ formuló hipótesis, con base en modestas generalizaciones, que ayudaron a avanzar en la producción de conocimientos y la comprensión de los procesos territoriales.

La tesis partió de la preocupación por conocer la forma en que los avances tecnológicos —por medio de la industrialización— impactaban al territorio en una nación subdesarrollada: México. Para ello, se eligió a la más pequeña de sus entidades, que además realizó tardíamente el proceso de industrialización por sustitución de importaciones para remontar su atraso: Tlaxcala. Durante la investigación se desarrolló el análisis de sus vínculos regionales, y así se determinó su polarización con Puebla. Por medio del análisis histórico se observaron las particularidades del caso; de esta forma, se encontró que los procesos de industrialización de ambas entidades tenían fuertes vínculos: desde la época colonial habían desarrollado una importante industria textil, y en el siglo XX coincidieron sus procesos de industrialización por sustitución de importaciones.

La observación de estos hechos dieron lugar a varias interrogantes: ¿Qué tan remotos eran los vínculos entre las dos entidades? ¿Eran exclusivamente productivos? ¿Habían incidido otros factores? ¿Formaron una región? ¿De qué tipo? ¿Qué importancia tenía para ello el valle que comparten? ¿Cómo se desarrolló el proceso de industrialización en ellas? ¿Quién lo promovió? ¿A quién benefició? ¿Qué subsectores progresaron? ¿Cuáles se estancaron?

Luego, se continuó con el análisis histórico y se estudiaron las teorías territoriales que podían esclarecer estas preguntas: las aportaciones marxistas sobre los procesos de conformación de regiones parecieron

¹ En este sentido —al señalar las virtudes de la inducción— Henri Lefebvre (1998, 147-148) mostró que las leyes tienen un "carácter cambiante, momentáneo, provisional, relativo".

adecuadas para explicar la concentración y acumulación en centros industriales, y las desigualdades regionales que esto ocasionaba. Y la teoría de la polarización enfatizaba los efectos multiplicadores de las industrias propulsoras —como la misma automotriz que confirma el caso de estudio— en el desarrollo regional polarizado.

Con estas bases se elaboraron hipótesis que explicaban la concentración de actividades industriales en Puebla y su difusión a Tlaxcala: la primera había fungido como un polo dominante desde la época colonial, y había perpetuado su posición mediante la difusión de encadenamientos industriales a Tlaxcala. En un inicio fue mediante la industria textil, pero en el siglo XX la región se deprimió y fue necesaria la implantación de la VWM (que funcionó como una empresa motriz) para comenzar la industrialización por sustitución de importaciones.

Posteriormente, se buscaron las investigaciones con datos estadísticos para verificar los hechos y se encontraron varios resultados, entre ellos están los siguientes: 1) los vínculos regionales se remontaban a la época colonial y se fundaban en factores políticos, culturales y económicos; 2) la industria textil tuvo un papel fundamental en la formación del sistema regional; 3) los empresarios poblanos controlaron esta industria y concentraron en Puebla a la mayor parte de los establecimientos textiles; 4) estos se difundieron hacia Tlaxcala a través de los ríos y las vías de transporte para formar un corredor industrial; 5) el corredor atrajo establecimientos de otros subsectores manufactureros; 6) la Revolución provocó un estancamiento de la producción industrial en la región, y fue necesario el asentamiento de la empresa VWM —en la capital poblana— para reactivarla; 7) esta firma produjo otra concentración, en Puebla, de subsectores encadenados a la industria automotriz; 8) las nuevas empresas

se expandieron a Tlaxcala mediante las rutas del transporte y reforzaron al corredor industrial.

Estas conclusiones abrieron nuevas interrogantes: ¿De qué forma la industria motriz impulsó encadenamientos productivos? ¿Qué estrategias implementó? ¿Cómo se difundieron las empresas satélites en Tlaxcala? ¿Qué ventajas de localización buscaron? Para encontrar respuestas a estas preguntas se recurrió a las teorías de la nueva división internacional del trabajo y de la regulación: ambas sostienen que —ante la crisis capitalista de los años setenta— las empresas multinacionales elaboraron estrategias para mejorar sus procesos productivos; de esta forma, transformaron los sistemas industriales para desagregar tareas de fabricación y relocalizarlas buscando ventajas comparativas en regiones subdesarrolladas. Estos planteamientos sirvieron como base para reelaborar la hipótesis, con el fin de que explicara no sólo un proceso de polarización histórico, también, las modalidades que tomó recientemente. Así, se planteó que el consorcio VW se desplegó en regiones con diferentes grados de desarrollo y factores de producción para localizar establecimientos productivos, y aprovechar ventajas particulares en cada una de ellas: en Wolfsburg (Alemania) la casa matriz, en Puebla una empresa motriz, y en Tlaxcala encadenamientos con otras empresas y ventajas de orden inferior.

Para verificar los enunciados se buscaron investigaciones sobre las estrategias seguidas por las empresas automotrices, en particular por la VWM; se encontraron algunas relevantes, entre ellas las realizadas por Huberto Juárez, Arturo Lara, Carmen Bueno y Yolanda Montiel. Además, se rastrearon y codificaron datos estadísticos del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) y de la Secretaría de Desarrollo

Económico de Tlaxcala (SEDECO)² para observar de qué manera los subsectores industriales se distribuían en el territorio tlaxcalteca, y las ventajas que las empresas utilizaban en cada localización para encadenarse a la VWM.

Los resultados verificaron las hipótesis y arrojaron nuevas explicaciones: las empresas automotrices desagregaban procesos mediante subcontrataciones, y la VWM estableció un orden jerárquico entre las proveedoras de acuerdo al lugar de su producción en los encadenamientos mercantiles, que corresponde a la localización diferencial en Puebla y Tlaxcala según sus ventajas para la producción. Pero la observación de los patrones de localización de las empresas encadenadas trajo nuevas incógnitas ¿Cuáles fueron los factores que ocasionaron la dispersión de las proveedoras automotrices en el territorio tlaxcalteca, y no su agrupación en algún polo industrial? ¿Por qué la proximidad geográfica con la VWM no era tan relevante para ellas? ¿Qué importancia tenía el subsector tradicional, el textil, para mantener la concentración en el sur de la entidad? Como el esclarecimiento de estas cuestiones requería más datos empíricos, se planteó obtener información directa de las empresas asentadas en Tlaxcala mediante entrevistas estructuradas. Para ello se utilizaron los directorios industriales de SEDECO —que contienen información sobre los productos que se fabrican en cada establecimiento— y se eligió entrevistar a todas las empresas de autopartes, y a las que producían artículos que formaban parte de los encadenamientos de la industria automotriz.

Mientras tanto, se siguió trabajando en el entramado conceptual para abundar en la comprensión del proceso; se utilizaron los enfoques teóricos de la economía evolucionista, del desarrollo endógeno y de las ventajas competitivas para entender la forma en que una región puede obtener

² Hasta el año 2001, esta dependencia tenía otro nombre: Secretaría de Desarrollo Industrial del Estado de Tlaxcala (SEDI).

provecho de los efectos inductores de una industria motriz; así, se detectó la importancia de analizar a la industrialización como parte de los procesos desarrollados por la interacción de diversos agentes que forman sistemas productivos de base territorial. Entonces, la hipótesis fue, nuevamente, reelaborada para incluir estos aspectos: no bastaba conocer los efectos inductores y los encadenamientos productivos generados por la VWM, era necesario saber si la sociedad tlaxcalteca los aprovechaba para estimular su industrialización. Y se planteó que las interacciones de sus agentes eran débiles y, por lo tanto, no propiciaban la formación de un sistema territorial capaz de impulsar el desarrollo tecnológico e industrial. Pero se requerían nuevas pruebas empíricas para verificar la hipótesis. Por estos motivos, se abrió el campo de investigación para obtener información de primera mano —también con entrevistas— de representantes de organismos empresariales, instituciones gubernamentales de apoyo a la industria, y centros de educación.

Posteriormente, se procedió al análisis de la información recabada y a su síntesis en cuadros y diagramas. Luego, se contrastaron los resultados con la hipótesis. De esta forma, nuevas explicaciones clarificaron el proceso analizado, y arrojaron las conclusiones.

Se realizaron análisis cuantitativos para codificar la información obtenida en los censos económicos de INEGI de 1999, y los directorios industriales de SEDECO (2002a, 2003b, 2003c, 2003d). Se determinó la territorialización de subsectores industriales en Tlaxcala: particularmente el tradicional (32, textil) y los más vinculados a la industria automotriz (35, químico; 37, metalbásico, y 38, metalmecánico). Esto sirvió para analizar la relación de los factores de localización con la hipótesis.

Para obtener información precisa de las empresas se optó por realizar entrevistas estructuradas, ya que permiten establecer comunicación

personalizada con el informante; con la relación cara a cara es posible observar la actitud del interlocutor, tener mayor certeza sobre la veracidad de sus respuestas, aclarar las preguntas y evitar equívocos. Y esto no se puede hacer por medio de encuestas. Con el fin de lograr soltura en los entrevistados se prescindió del uso de grabadora, y se evitó presentar un cuestionario largo; se establecieron conversaciones abiertas, con base en un temario pero sin un orden rígido. De esta forma, se desinhibió a los interlocutores y se consiguió que saltaran a través de diversos temas para proveer valiosa información. Además, la confianza ganada en las entrevistas permitió el acceso a las áreas de producción para aclarar aspectos tecnológicos.

Así, se efectuaron entrevistas piloto para los diferentes actores; fueron probadas, revisadas y mejoradas antes de ser aplicadas. El temario de las entrevistas y la elección de la muestra se realizaron con base en la trama conceptual de la tesis —en correspondencia con la hipótesis y los objetivos del proyecto. Para detectar a las firmas de autopartes y a las encadenadas con la industria automotriz se recurrió a los directorios industriales de SEDECO (2003b; 2003c; 2003d); en ellos se encuentra información sobre su localización, ubicación, tamaño, subsector, tipo de artículos fabricados y exportaciones. Con estas bases, se eligió entrevistar a veintiséis empresas ubicadas en Tlaxcala y a la VWM en Puebla. A continuación se clasifican de acuerdo a la nomenclatura de INEGI:³

A) Firmas de autopartes:

3841 Industria automotriz. Doce empresas:⁴

1. ARCOMEX, S.A. DE C.V.
2. AUTO SEAT, S.A.

³ Para dar claridad al texto, y facilitar su lectura, se escriben los nombres de las empresas con letras mayúsculas.

⁴ En Tlaxcala se localizan trece empresas de autopartes, pero una de ellas, WMS FLOCK TECHNICK, negó cualquier posibilidad de contacto.

3. CA-LE DE TLAXCALA, S.A. DE C.V.
4. DAGRO DE PUEBLA, S.A. DE C.V.
5. EUGEN WEXLER DE MÉXICO, S.A. DE C.V.
6. FORJAS SPICER, S.A. DE C.V.
7. GRAMMER AUTOMOTIVE PUEBLA, S.A. DE C.V.
8. HAAS AUTOMOTIVE DE MÉXICO, S.A. DE C.V.
9. INDUSTRIA AUTOMOTRIZ S.A. DE C.V.
10. INTERIORES AUTOMOTRICES, S.A. DE C.V.
11. PROCESOS Y MANUFACTURAS TÉCNICAS, S.A. DE C.V. (PYMTEC).
12. SORG PLASTIK DE MÉXICO, S.A. DE C.V.

B) Ramas afines. Catorce empresas:

3410 Manufactura de celulosa, papel y sus productos. Una empresa:

1. HOVOMEX, S.A. DE C.V.

3513 Industria de las fibras artificiales y/o sintéticas. Una empresa:

2. SAINT GOBAIN VETROTEX AMERICA, S.A. DE C.V.

3560 Elaboración de productos de plástico. Cinco empresas:

3. DOW-QUÍMICA MEXICANA, S.A. DE C.V.
4. EMPAQUES Y SUMINISTROS INDUSTRIALES
5. HAAS SMARTCARDS, S.A. DE C.V.
6. PLÁSTICOS ESPECIALES GAREN, S.A. DE C.V.
7. RESIRENE, S.A. DE C.V.

3710 Industria básica del hierro y del acero. Una empresa:

8. COMPAÑÍA SIDERÚRGICA DE CALIFORNIA, S.A. DE C.V. (COSICA).

3811 Fundición y moldeo de piezas metálicas, ferrosas y no ferrosas.

Dos empresas:

9. FUNDIDORA INDUSTRIAL METÁLICA, S.A. DE C.V.

10. INDUSTRIA TRANSFORMADORA DE ACERO ITA, S.A.

3814 Fabricación de otros productos metálicos. Excluye maquinaria y equipo. Dos empresas:

11. SOMATICS DE MÉXICO, S.A. DE C.V.

12. MANUFACTURAS LOZANO, S.A. DE C.V.

3821 Fabricación, reparación y/o ensamble de maquinaria y equipo para fines específicos, con o sin motor eléctrico integrado. Incluye maquinaria agrícola. Dos empresas:

13. FLOWSERVE FSD MÉXICO, S.A. DE C.V.

14. INMASE, S.A. DE C.V.

C) Empresa propulsora asentada en Puebla:

3841 Industria automotriz

1. VOLKSWAGEN DE MÉXICO, S.A. DE C.V.

Con el temario de las entrevistas se buscó esclarecer los siguientes aspectos:

- a) La relación de polarización entre los estados de Tlaxcala y Puebla.
- b) La importancia de la empresa VWM en los encadenamientos productivos de Tlaxcala.
- c) Las ventajas comparativas y competitivas de Tlaxcala.
- d) El desarrollo tecnológico de las empresas de Tlaxcala y generación de sinergias.
- e) Vinculación de las empresas con las instituciones enfocadas a promover el desarrollo industrial.
- f) Vinculación del sector industrial con las instituciones de educación e investigación.

Teniendo esto en cuenta, el temario de las entrevistas a las empresas se compuso con 12 secciones:

1. La entrevista se inició indagando la nación de origen de la empresa, y si pertenecía a algún grupo industrial o era una compañía única.
2. Se prosiguió inquiriendo sobre la historia de la empresa con el fin de conocer sus antecedentes con la entidad poblana, trayectoria, año de instalación y relocalización, y la antigüedad de sus encadenamientos mercantiles.
3. El siguiente tema fue sobre los factores de localización. Se buscaba conocer las principales razones por las que la industria se instaló en un determinado lugar y no en otro; era importante explicar el peso de la proximidad tanto con Puebla cómo con la VWM. De esta forma, se pretendía conocer cuales eran las ventajas, comparativas o competitivas, que atrajeron a las empresas hacia Tlaxcala, y los beneficios que obtenían al ubicarse en un parque, corredor o zona industrial —como proximidad con otras empresas, vías de transporte o disposición de servicios.
4. Después vino el rubro de la producción, proveeduría, ventas y exportaciones. Éste fue muy importante para dilucidar la polarización con Puebla; determinó los encadenamientos productivos de las empresas tlaxcaltecas con la industria de esa entidad, y las relaciones jerárquicas en la cadena de proveeduría de la VWM. También, permitió conocer la capacidad exportadora de las empresas, y sus relaciones comerciales con otras firmas del país.
5. Insumos, compras e importaciones. Este tema también contribuyó a explicar las relaciones de polarización; los encadenamientos entre las empresas de Tlaxcala y Puebla, y la importancia de los suministros poblanos, de otras entidades del país y el extranjero.

6. Asimismo, la indagación sobre la gestión de servicios ayudó a observar si existía dependencia con Puebla. Era necesario saber si Tlaxcala tenía la capacidad para proveer los servicios que requerían las industrias, y a dónde recurrían en el caso contrario.
7. La investigación sobre los aspectos tecnológicos de las industrias ayudó a notar si estaban actualizadas o estancadas, y a conocer los requisitos tecnológicos que tenían que cumplir para participar en los encadenamientos productivos con la VWM.
8. El tema de la IyD, innovación y patentes está en estrecha relación con el anterior. Ayudó a dilucidar si Tlaxcala tenía ventajas competitivas para desarrollar estos procesos, o si dependía únicamente de ventajas comparativas y sus industrias tan sólo eran ensambladoras de otras empresas.
9. Las aportaciones del entramado institucional tlaxcalteca a los procesos industriales fueron examinadas mediante su vinculación con centros de investigación y de educación superior o tecnológica. Este fue uno de los puntos nodales para conocer si la entidad había desarrollado ventajas competitivas.
10. En correspondencia con el punto anterior están los temas sobre las políticas de desarrollo industrial y los apoyos gubernamentales a las empresas.
11. Certificaciones de calidad. La competitividad empresarial global es cada vez más acentuada; los clientes exigen a sus proveedores diversas certificaciones para mantener los lazos comerciales. En la industria automotriz las certificaciones son indispensables para formar parte de los encadenamientos productivos de primer nivel. La competitividad de la entidad depende también del grado en que sus industrias cumplan con este requisito.

12. Entre las ventajas comparativas de los países subdesarrollados tenemos la disponibilidad de mano de obra que percibe bajos salarios. Esta sección permite conocer las características de la misma y su incidencia en la atracción de industrias.

Las demás entrevistas se realizaron en las siguientes instancias del gobierno relacionadas con los procesos de producción industrial, organismos empresariales e instituciones de educación:

A) Dependencias del gobierno de Tlaxcala y Puebla relacionadas con procesos de producción industrial:

1. Secretaría de Economía del estado de Tlaxcala (SE): Departamento de Promoción a la industria.
2. Secretaría del Trabajo del estado de Tlaxcala (ST). Departamento de Capacitación y Promoción a la Capacitación.
3. Secretaría de Desarrollo Económico de Tlaxcala (SEDECO). Consejo Estatal de Desarrollo Económico.
4. Secretaría de Desarrollo Industrial de Puebla (SEDECO-P). Dirección de Parques Industriales de Puebla.

B) Asociaciones de empresarios tlaxcaltecas:

1. Cámara Nacional de la Industria de la Transformación (CANACINTRA).
2. Confederación Patronal de México (COPARMEX).

C) Centros de educación en Tlaxcala.

1. Instituto Tecnológico de Apizaco (ITA). Oficina de servicios externos (programa de incubadoras).
2. Dirección General de Educación Técnica e Industrial en Tlaxcala (DEGETI).

Las entrevistas se centraron en los seis aspectos ya mencionados, y se pretendió obtener la siguiente información de cada informante:

- 1) De funcionarios del gobierno de Tlaxcala y Puebla: políticas estatales y federales de promoción industrial; relaciones del gobierno con el sector productivo.
- 2) De representantes de cámaras empresariales: interacción entre empresarios; pertinencia de las políticas industriales; necesidades no atendidas; expectativas para el desarrollo empresarial.
- 3) De académicos de centros de educación de Tlaxcala: vinculación de la industria con el sector educativo.

Como parte final de esta introducción, se presenta una síntesis del contenido de la tesis. Consta de dos partes: en la primera —capítulos I a III— se elabora el entramado teórico tomando como eje a la teoría de la polarización y se complementa con otras vertientes que explican los vínculos entre tecnología, industria y territorio. En la segunda parte —capítulos IV y V—, se utilizan las aportaciones anteriores para analizar el caso de estudio; posteriormente, se sintetizan los resultados y se presentan las conclusiones.

En el capítulo I se analizan los fundamentos de la teoría de la polarización; su tránsito de la ciencia económica a la regional; sus diferentes concepciones de espacio y la forma en que se territorializaron; sus ideas acerca de la integración regional, y sus deficiencias para explicar los orígenes de los procesos de polarización. Asimismo, se estudia cómo esta teoría pasó de la explicación del crecimiento al desarrollo gracias a las aportaciones de Hirschman y Myrdal; su lugar dentro de la corriente difusionista del desarrollo; su implementación técnica mediante planes de

desarrollo urbanos y regionales; las críticas que desató, y sus aportaciones para la elaboración de propuestas de desarrollo territorial. También, se muestran las características de los procesos de innovación y el cambio tecnológico, y cómo influyen en la promoción de una industrialización diferencial entre las naciones centrales y periféricas; las fases de los procesos de innovación (generación-difusión-adopción) y cómo se manifestaron en el territorio durante la etapa fordista.

El capítulo II expone las particularidades que los modos de regulación establecen en cada nación para acumular capital y desarrollar procesos industriales; las estrategias empresariales ante la crisis de los años setenta del siglo XX que impulsaron las desregulaciones y el desmantelamiento del Estado benefactor para flexibilizar la producción, y el despliegue internacional de la industria según la división territorial del trabajo.⁵ Igualmente, muestra las singularidades que las tecnologías adoptaron en diversos territorios y temporalidades mediante métodos de fabricación en pequeña escala que —ante la crisis de los años setenta— superaron las deficiencias de la producción en masa; las peculiaridades de los sistemas industriales posfordistas y cómo transformaron las características de los efectos de polarización y sus manifestaciones territoriales. Finalmente, revela diversas vertientes que analizan las relaciones entre tecnología, industria y territorio, y su relación con la teoría de la polarización.

Con el tercer capítulo se cierra el marco teórico; se parte de un enfoque sistémico para estudiar el modo en que los agentes territoriales aprovechan las fuerzas de polarización para impulsar la competitividad industrial con base en las siguientes temáticas: la forma en que diversos agentes involucrados en la producción industrial —dentro de las fronteras

⁵ Con éste término, de aquí en adelante se hace referencia a la división del trabajo en diferentes escalas territoriales: internacional, nacional y regional.

nacionales— originan sistemas de producción e innovación; las características que esos agentes deben desarrollar para generar un entorno competitivo para la industria (diamante para la competitividad); las variantes que los sistemas de producción e innovación adoptan en diferentes escalas territoriales; la forma en que la descentralización y otras acciones impulsan el desarrollo de sistemas regionales, y sus rasgos y potencialidades. Por último, se argumenta que la teoría de la polarización permite territorializar estos postulados, luego, son un complemento para actualizarla.

En los dos últimos capítulos se aplican los avances del desarrollo teórico para explicar el proceso de polarización entre Puebla y Tlaxcala. Con una perspectiva histórica, el capítulo IV parte de la época colonial para revelar cómo el despliegue de los poderes políticos y religiosos generaron vínculos regionales: Tlaxcala fue destinada a fungir como territorio de reserva de mano de obra nativa, recursos naturales y energía para ser utilizado por los colonizadores españoles que se asentaron en un nuevo centro urbano, edificado exclusivamente para ellos: la ciudad de Puebla de los Ángeles. Así, se establecieron relaciones de rivalidad, política y cultural, que se acentuaron con el desarrollo de los procesos productivos dominados por la industria textil poblana. Los avances tecnológicos de los medios de transporte impulsaron su progreso hasta que —a principios del siglo XX— la Revolución frenó la producción. Entonces, la región cayó en una depresión económica, pero, a mediados de los años sesenta, la industrialización se reactivó gracias a la instalación, en Puebla, de la planta automotriz VWM (una empresa motriz) que desplegó efectos inductores: reforzó los ancestrales vínculos productivos y desencadenó fuerzas de polarización regional.

En el último capítulo se muestran los problemas y potencialidades que tiene Tlaxcala para aprovechar los efectos multiplicadores de la industria automotriz. En primer lugar, se analizan las políticas que el gobierno mexicano implementó para desconcentrar la industria de las grandes urbes —especialmente de la Zona Metropolitana de la ciudad de México— y la forma en que estas repercutieron para incentivar la industrialización de Puebla y Tlaxcala. Posteriormente, se estudia la territorialización de los procesos de reconversión industrial en México y en la región Puebla-Tlaxcala; la reestructuración de los procesos productivos de la VWM y sus efectos en los encadenamientos regionales, y la manera en que la industria se ha asentado en el territorio tlaxcalteca para explotar sus ventajas comparativas. Asimismo, se exponen las características de los diversos polos industriales de la entidad, y su composición por subsectores industriales; los encadenamientos productivos que las empresas localizadas en Tlaxcala tienen con la industria automotriz, en particular con la empresa VWM; las acciones de vinculación entre diferentes agentes tlaxcaltecas para utilizar los efectos de la polarización y promover la industrialización, y las potencialidades que la entidad ha desarrollado para generar sinergias impulsoras del desarrollo industrial.

Por último, se presentan las conclusiones, donde se confrontan nuevamente los hechos empíricos con el entramado teórico para mostrar la forma en que se corrobora la hipótesis.

PRIMERA PARTE

CAPÍTULO I

POLARIZACIÓN REGIONAL, UN ENFOQUE TECNOLÓGICO

Con base en la crítica a la teoría económica del equilibrio, Françoise Perroux (1955, 10) elaboró la teoría de la polarización; argumentó que “el crecimiento no aparece en todas partes a la vez”: se genera a partir de ciertos polos de crecimiento *{pôles de croissance}* o de desarrollo *{pôles de développement}* desde los cuales se irradian fuerzas centrípetas y centrífugas (de concentración y difusión) que impactan al espacio económico.

Estas ideas dieron lugar a una fructífera producción conceptual, que ha sido utilizada para realizar tres tareas: 1) teorías sobre el desarrollo y la planeación regional; 2) políticas y planes urbano-regionales,¹ y 3) estudios de historia regional (Kuklinski, 1972, vii). Sin embargo, la falta de precisión conceptual del mismo Perroux dio lugar a ambigüedades que derivaron en interpretaciones disímiles (Friedmann, 1969, 29; Gokham y Karpov, 1972, 125-126; Hermansen, 1972, 2-3, 20; Moseley, 1974, 13; Parr, 1973, 3). También existen problemas semánticos con el término “polo de crecimiento” entre los idiomas francés e inglés (Boisier, 1972, 7; Friedman, 1981, 174; Lajugie, 1985, 147, n. 1; Moseley, 1974, 18; Richardson, 1986, 127). Más confusiones ocurrieron cuando la Escuela Francesa aplicó la teoría a la planeación regional (Lasuén, 1973, 43).

¹ En este sentido, Harry W. Richardson (1986, 129) señala que la teoría de la polarización permite la integración de “la política industrial, la planificación física y la planificación económica *inter e intra* regional”

Además, la teoría de la polarización confronta ataques de quienes suponen que se limita a proponer a la concentración industrial y la urbanización como detonantes del desarrollo regional (*cfr.* Moseley, 1974, 6). De hecho, algunos autores consideran que se ha convertido en un fetiche que acapara la atención e impide visualizar verdaderas alternativas para ese desarrollo (Friedmann, 1981, 197, 256; 1969, 47, 51), y otros sostienen que se trata de una idea neocolonial para imponer modelos que benefician a las naciones centrales (Coraggio, 1974, 39-58).

De cualquier forma, esta teoría posee gran “potencial interpretativo y estratégico” (Hiernaux, 1999, 152). Por ello ha enriquecido los estudios territoriales y ha sido llevada a la práctica —mediante su aplicación en planes de desarrollo urbanos y regionales. El mismo Perroux aplicó sus análisis al nivel de la producción transnacional: “así creó puentes entre las teorías espaciales, la economía del desarrollo y la teoría de la firma” (Benko, 1998, 65). De esta forma, sus postulados (originalmente referentes al impacto de la industria sobre el espacio económico) se ampliaron para abarcar a los procesos de urbanización y desconcentración, y utilizado para elaborar otros entramados conceptuales; así lo hicieron Albert O. Hirschman (1973, 81) —cuando realizó su teoría del desarrollo económico— y John Friedmann (1966, 35, 54) —cuando propuso estrategias de integración territorial.

Es importante diferenciar entre la teoría y su aplicación técnica: la primera sirve para explicar procesos económicos y sociales que ocurren en el territorio, o para proponer hipótesis sobre su devenir histórico; pero los planes de desarrollo se utilizan para transformar las regulaciones, configuraciones y relaciones territoriales con el fin de impulsar el bienestar de la población. Aquí se utiliza la teoría para dilucidar el proceso histórico de polarización que integró al estado de Tlaxcala con la metrópoli de

Puebla, y sus repercusiones en la localización y desarrollo actual de la industria automotriz. La teoría es pues, un sistema de ideas para comprender los procesos territoriales, no para transformarlos; por ello, en ésta tesis no se propone su uso para la elaboración de algún plan de desarrollo regional.

En este primer capítulo, se exponen los fundamentos de la teoría de la polarización; su evolución desde la conceptualización económica hasta la regional; su lugar dentro de las corrientes teóricas del desarrollo, y sus alcances, aplicaciones y limitaciones. Posteriormente, se presentan las bases de los procesos de innovación y el cambio tecnológico, para, finalmente, mostrar como la polarización regional difunde innovaciones tecnológicas en el territorio.

I.1. Del espacio económico a la región polarizada

Los malos entendidos que ha generado la teoría de la polarización se originaron con la traslación de nociones económicas a los estudios regionales: principalmente por la falta de precisión entre los conceptos espacio económico, territorio y región. Y es que el espacio es abordado por varias disciplinas (física, matemática, música, literatura, política, geografía y otras), y cada una le da un significado particular (Lefebvre, 1991, 8).

En este inciso, se mostrará la concepción del espacio económico propuesta por Perroux en su teorización sobre la polarización; su territorialización (por el mismo Perroux), y la forma en que Jacques-R. Boudeville le dio consistencia para ser incorporada en una teoría de desarrollo regional. Los autores no utilizaron el término territorio, pero en

este trabajo se emplea para hacer referencia al producto de las relaciones entre el espacio geográfico y los procesos sociales.

- El espacio económico

Fue en un artículo publicado en 1950 donde Perroux desarrolló el concepto de espacio económico; adujo que los economistas de la época tenían una noción limitada y atrasada del mismo: lo confundían con las “áreas nacionales” y lo consideraban como a un simple espacio euclidiano —un “contenedor”² de objetos y seres humanos que no tenían vínculos económicos ni sociales. Entonces, el autor (1950, 22, 28) se basó en la propuesta de “*espacio abstracto*” de la matemática moderna —que muestra la existencia de relaciones entre elementos sin llegar a determinar su localización en un sistema de coordenadas—, para argumentar que era imposible ubicar con precisión a los agentes económicos y a sus actividades (debido a la inestabilidad de sus flujos de producción y comercialización). Además, el empleo de nuevas tecnologías agilizaba cada vez más a estos flujos e impulsaba la deslocalización de los agentes económicos.

“*Espacio banal*” y “*espacio geonómico*”³ fueron las denominaciones que este autor (1950, 22) le dio al espacio concebido por los economistas: un simple contenedor material que correspondía a las regiones políticas nacionales; afirmó que esta mala conceptualización dio origen a “*ilusiones de localización*” de las actividades económicas e, incluso, a conflictos entre las naciones para determinar límites fronterizos. Así, Perroux (1950, 26) mostró que el espacio económico se definía no sólo por agentes, también por sus

² En este trabajo se ha conservado la tipografía cursiva de las citas cuando así aparece en el original.

³ Perroux compuso este vocablo con las raíces griegas: *geō* = tierra, y *nómos* = administrador. Así, se refirió a la una zona de la superficie terrestre limitada con fines administrativos.

relaciones económicas; estipuló que podía ser de tres tipos: 1) “*definido por un plan*”; 2) “*como un campo de fuerzas*”, y 3) “*como un agregado homogéneo*”.

Para ejemplificar esto, tomó como referencia a la empresa; adujo que no era posible precisar su espacio banal (su localización física), mientras que su espacio económico se determinaba en las tres modalidades señaladas:

- 1) Espacio plan: los planes de operación de las firmas establecen estructuras de relaciones comerciales entre los agentes en el espacio económico.
- 2) Espacio polarizado: las empresas se comportan como centros, polos o focos que irradian fuerzas centrípetas y centrífugas —en correspondencia con sus relaciones comerciales— hacia el espacio económico.
- 3) Espacio homogéneo: las firmas suelen tener estructuras similares a las de sus pares subsectoriales o a las de sus vecinos territoriales, esta homogeneidad también influye en el espacio económico (Perroux, 1950, 26-28).

- El papel de la industria motriz en el espacio polarizado

Cinco años más tarde, el autor (1955, 22) publicó otro artículo en el que insistió sobre los conflictos fronterizos que ocurrían por la falta de coincidencia entre los espacios económicos, generados por los polos industriales, y las regiones políticas, por los Estados nacionales. En este escrito, el autor retoma su teoría de la economía dominante {*Théorie de l'économie dominante*} para refutar los postulados de la competencia perfecta y así —con base en las ideas de Joseph A. Schumpeter sobre el papel de la empresa innovadora— desarrolla la teoría de los polos de crecimiento {*Théorie des pôles de croissance*} (Tolosa, 1976, 174-175). Con ésta, muestra la forma en que la actividad industrial incide en el crecimiento económico regional y nacional: se desarrolla de forma desequilibrada en el territorio, se

presenta en determinados polos de crecimiento desde los cuales difunde efectos positivos hacia el entorno. Así, Perroux (1955, 10) escribió:

El crecimiento no aparece en todas partes a la vez; se manifiesta en puntos o polos de crecimiento con intensidades variables; se difunde por diferentes canales y con los efectos terminales variables para el conjunto de la economía.

Estos polos son originados por la fuerza inductora de una industria motriz {*industrie motrice*} (también llamada industria propulsora), que se desarrolla a la manera de “la moderna industria en gran escala”: con “tasas de crecimiento para sus productos más altas que la tasa de crecimiento promedio”. Se caracteriza por “la separación de los factores individuales de producción entre sí; la concentración de capital bajo un poder único; la división técnica del trabajo y la mecanización” (Perroux, 1955, 11). La capacidad tecnológica e innovativa de estas industrias supera los mecanismos de precios: crea verdaderas conexiones tecnológicas entre empresas que generan beneficios mutuos y economías externas. Por ello, la industria motriz produce una nueva “atmósfera”, un “‘clima’ conducente al crecimiento y al progreso” que origina efectos multiplicadores, hacia atrás y hacia delante.

Los primeros se refieren al estímulo ejercido por la industria motriz para generar industrias que le proveerán insumos; los efectos hacia delante se originan por la oferta de productos que coloca en el mercado para ser utilizados como insumos en nuevas industrias satélites (Hirschman, 1973, 106). Así, los efectos hacia atrás promueven industrias clave —con capacidad para generar desarrollo en el conjunto de una economía nacional— que, a su vez, generan nuevos efectos hacia delante para fomentar más industrias motrices. Y cada una de éstas impulsa a otras tantas industrias satélites (Perroux, 1955, 15-18). También existen “efectos laterales” que impulsan la

generación de actividades terciarias (transporte, comercio y otros servicios). Los efectos hacia atrás son los más importantes: generan industrias clave que producen mucho más valor agregado que las mismas industrias motrices (Lajugie, 1985, 152; Tolosa, 1976, 179-180, 184-185).

- Territorialización del espacio polarizado

A diferencia de lo que estipuló en su artículo de 1950, cinco años más tarde Perroux (1955, 12) arguye que no es la firma aislada la que funciona como un polo que irradia fuerzas en el espacio económico, sino el agrupamiento de empresas impulsadas por una industria motriz. La proximidad suscita importantes interacciones tecnológicas y comerciales, y genera economías externas que inducen beneficios para el conjunto de empresas del mismo agrupamiento. Así, las economías externas impulsan la aparición de nuevas empresas que buscan beneficiarse de la proximidad con sus pares. Esta es la forma en que se forman los polos de crecimiento. El autor aduce que las aglomeraciones urbanas son los lugares que tienen las mejores condiciones para que las industrias motrices puedan desarrollarse y difundir el crecimiento: en ellas existen servicios de apoyo, mercados diversificados para colocar los productos y múltiples contactos entre productores y consumidores.⁴ Su impacto económico transmite beneficios al entorno para dar lugar a la aparición de nuevos polos industriales. Entonces, el territorio se integra mediante flujos de energía, dinero, materiales, comunicaciones y personas. Perroux (1955, 20) lo explica de la siguiente forma:

El crecimiento del mercado en el espacio [...] se produce de forma opuesta al crecimiento distribuido de manera equitativa. Se efectúa mediante la concentración de medios

⁴ H. C. Tolosa (1976, 181) muestra cómo Perroux denotó que un polo de crecimiento no es forzosamente un centro urbano. Tal es el caso de industrias que se establecen cerca de las fuentes de materia prima, donde no hay aglomeraciones urbanas. Tolosa utiliza el ejemplo de Santo Tomé de Guayana, Venezuela, dónde se instaló una industria clave lejos de la urbanización, y generó un complejo industrial y urbano.

en puntos de crecimiento del espacio desde los cuales se irradian los rayos del intercambio (Perroux, 1955, 20).

Este autor explicó el efecto de la actividad industrial en el espacio económico y —contrariamente a lo que sostienen algunos autores (Boisier, 1972, 9; Friedmann, 1981, 191; Hermansen, 1972, 18; Moseley, 1974, 3)—, también en el territorio; mostró que las concentraciones urbanas pueden ser polos de crecimiento, y formar parte de un sistema de polos que irradie fuerzas de polarización al entorno. Sin embargo, al utilizar la noción de espacio económico, Perroux provocó confusiones. Tanto los geógrafos como los economistas habían trabajado durante un buen tiempo sobre la conceptualización del espacio. Por ello, parece exagerado que Perroux haya sostenido que los economistas tuvieran una visión reducida y se limitaran a concebir al espacio económico como si fuera un “espacio banal”: un área política.

- La región polarizada

Joseph Lajugie (1985, 104-125) muestra el desarrollo de la noción de espacio y región por la geografía francesa. Parte de la concepción de la “región natural” {*pays*} de Vidal de la Blache sistematizada por Lucien Gallois en 1908: es una unidad geográfica determinada por sus características físicas (clima, vegetación, geología, topografía, suelo) que contiene áreas más pequeñas donde se encuentran las huellas de la historia. Luego, es un territorio estático: un sustrato donde ocurren las acciones de los seres humanos. Posteriormente, estos autores desarrollaron nociones dinámicas del territorio y demostraron los efectos de las concentraciones urbanas e industriales en la conformación de regiones en Francia. Más tarde, Jean Brunhes y André Cholley sostuvieron que la región natural no es algo dado: es el resultado de la interacción entre los “hechos humanos” y los “hechos

geográficos". Ya en 1924 Henri Hauser propone una noción de región económica que tiene en cuenta relaciones dinámicas. Pero a partir de los años cuarenta, los geógrafos franceses tuvieron nuevas preocupaciones (la ordenación del territorio, el desarrollo de la geografía social y la geografía aplicada, el estudio de la dominación urbana y nuevos métodos de investigación) que los llevaron a rechazar las concepciones estáticas de la región natural y a sostener el carácter funcional de la región económica.

También los economistas se preocupan por explicar el funcionamiento de la economía en el territorio (Lajugie, 1985, 126-129): en 1931 Lucien Brocard argumenta que las economías regionales se caracterizan tanto por sus relaciones endógenas como exógenas, y en 1938 A. Lösch muestra que la región es definida por la ciudad, el "lugar central" de las relaciones de producción y consumo.

Pero fue Boudeville (1961, 10-23) quien le da a la teoría de la polarización un carácter territorial sólido: relaciona a cada uno de los espacios económicos de Perroux con un tipo de región:

- 1) Región homogénea: es la noción más "clásica", producto de la "inspiración agrícola" y se distingue por ser un territorio "continuo" donde diferentes partes presentan características comunes.
- 2) Región polarizada: es de "inspiración industrial", se trata de un territorio heterogéneo, pero integrado, producido por fuerzas de concentración y difusión irradiadas por los centros urbano-industriales.
- 3) Región plan o región programa: es producto de los análisis territoriales realizados con base en las regiones anteriores; un instrumento para atacar problemas puntuales de la región, explotar sus potencialidades y cumplir objetivos de desarrollo dentro de plazos delimitados.

- Polarización e integración regional

Boudeville reforzó la territorialización del espacio económico de Perroux; planteó la noción de región polarizada donde los centros urbano-industriales constituyen los polos de crecimiento. Ésta se compone por un sistema de ciudades satélites que gravitan en torno a “una capital regional”; sus “diversas partes son complementarias y mantienen entre sí —y especialmente con los polos dominantes— mayor intercambio que con la región vecina [...] la región polarizada es una integración” (Boudeville, 1961, 13). Así, la interacción entre los polos y el entorno forma una región funcional: se integra mediante vías de transporte con nuevas industrias que constituyen ejes de crecimiento {*axes de développement*} (Lajugie, 1985, 156; Zaremba, 1972, 136).

Harry W. Richardson (1986, 132) mostró las fases del proceso de integración regional impulsado por la polarización: al principio predominan las fuerzas concentradoras de capital, recursos, actividades productivas y población; posteriormente, se produce un efecto inverso que difunde innovaciones al entorno, genera nuevas plantas industriales y desconcentra a la población —el éxito de la difusión depende de las capacidades que tenga el entorno para adoptar las innovaciones (§III).

Por su parte, Friedmann (1966, 36) elaboró un esquema donde ilustra las fases del proceso de polarización en la escala nacional, pero que puede ser aplicado a la regional: con la industrialización incipiente se forma un polo de crecimiento; posteriormente, irradia fuerzas de polarización al entorno e impulsa la creación de subpolos; finalmente, la maduración industrial intensifica las interacciones entre polos y subpolos, y se genera un sistema que, mediante la “complejidad organizada”, integra una región.

En resumen, la teoría de la polarización explica, principalmente, la forma en que las actividades industriales y comerciales de un sistema de polos de crecimiento impactan al territorio mediante dos fuerzas contrarias: centrípetas y centrífugas. Así, el concepto polarización hace referencia a procesos opuestos pero complementarios: concentración de actividades productivas (principalmente industriales) en centros urbanos, y difusión de los beneficios de estas actividades al entorno.

A pesar de que establece relaciones entre los procesos productivos y territoriales, esta teoría no esclarece las causas que llevan a una industria motriz a emplazarse en una determinada localización. Simplemente considera que éste es un hecho consumado: de ahí parte para explicar los procesos subsecuentes de polarización. Por ello, Tormod Hermansen (1972, 39) arguye que la teoría de la polarización no analiza el proceso de formación de los polos urbano-industriales, pero sí, la manera en que transmiten el desarrollo a su entorno. Por su parte, Niles M. Hansen (1968, 115-116) mostró cómo Philippe Aydalot⁵ consideró que la industria automotriz —impulsada por la empresa RÉGIE RENAULT— tenía las características de una industria propulsora, pero al estudiar su impacto territorial concluyó que la polarización en la región de París no comenzó con la instalación de esa firma: la misma polarización había ocasionado su localización en París. Hansen agrega (1968, 115-116): “si la industria propulsora induce otras actividades, ella misma es inducida, entonces, constituye sólo un vínculo en el procesos de crecimiento polarizado”. Y es que la tendencia a la concentración de actividades productivas en determinados centros es un hecho histórico generalizado (§II.2) (Lasuén, 1973, 52; Zaremba, 1972, 136).

⁵ Esta referencia es tomada por Niles M. Hansen (1968, 115-116) del texto de P. Aydalot. 1965. “Note sur les économies externes et quelques notion connexes”. En: *R. E.* XVI. Noviembre.

De cualquier forma, la industria motriz genera los efectos específicos mostrados por Perroux: a ellos hace referencia la teoría de la polarización aunque no explique las causas de la instalación de esa industria. Pero la escuela marxista sí analiza el origen de los centros urbano-industriales: son producidos por el intercambio desigual —entre el campo y la ciudad, y entre regiones centrales y periféricas— que promueve la acumulación de capital y concentración de procesos productivos y población. Así, se generan transferencias de excedentes en beneficio de los lugares de concentración, que descapitalizan las zonas rurales y provocan la expulsión de su población. De esta forma se producen las desigualdades intra e interregionales (Mandel, 1969, 3; Marx, 1999, 607-647; Massey, 1997, 399-400; Ramírez Velázquez, 1991, 87; 1995, 17-18).

Los postulados marxistas son pues, útiles para comprender el proceso de acumulación que se dio en la zona de estudio, y que generaron desigualdades regionales entre la ciudad de Puebla y el estado de Tlaxcala durante la época colonial y hasta mediados del siglo XX. Entonces se instala la empresa Volkswagen de México (VWM) en la conurbación poblana, y el proceso toma nuevos bríos. En esta tesis, se sostiene que la industria automotriz funcionó como una industria propulsora (en el sentido dado por Perroux) que indujo el crecimiento industrial de la región. Por ello, para realizar el análisis de este proceso se toma como base la teoría de la polarización.

I.2. Polarización regional y desarrollo económico

El crecimiento y el desarrollo económico son resultado de una compleja interrelación de factores. El primero es una expansión de actividades y

ganancias económicas; el segundo, un proceso de avance (económico y social) inducido mediante una serie de acciones, de política y planificación, dirigidas al logro de metas que corresponden a ciertos valores (Friedmann, 1976, 47; Hermansen, 1972, 9-12). Sin embargo, Perroux utilizó indistintamente los términos polos de crecimiento y polos de desarrollo para denominar a los lugares donde se concentraban industrias motrices que ejercían efectos inductores y generaban nuevas industrias y el crecimiento de la economía. Estos efectos son producto de innovaciones tecnológicas que transforman las relaciones industriales y el territorio; luego, Perroux no sólo se preocupó por analizar el crecimiento, sino también el desarrollo económico. Y señaló cuatro mecanismos —técnicos y económicos— que lo generaban: 1) la ampliación de la oferta de productos y reducción de sus precios; 2) una nueva expansión de la oferta y la demanda; 3) atracción de inversiones para impulsar innovaciones, y 4) generación de economías externas (tecnológicas y financieras) mediante la concentración territorial de la industria innovadora (Lajugie, 1985, 153).

Igualmente, Boudeville (1961, 13) argumentó que el espacio económico polarizado generaba una región, pero también un “desarrollo polarizado” que implicaba la división del trabajo por localidades, de acuerdo a su jerarquía dentro de una región: mientras mejor fuera la posición de una población, sus actividades y servicios serían más especializados y se difundirían hacia un entorno mayor. De hecho, su noción de región plan (como síntesis de la homogénea y polarizada) tenía como objetivo delimitar una porción de territorio para implementar en ella planes de desarrollo regional. Además, este autor (1961, 50) afirmó que el crecimiento económico se generaba en la escala regional, y resaltó la importancia de “la conciencia de una vida regional” que debía ocuparse en

difundir los beneficios de la misma al resto de la nación para impulsar el desarrollo.

- Desarrollo, progreso y modernización

Algunos clásicos de las ciencias sociales del siglo XIX (Marx, Weber, Durkheim, Smith, Ricardo, Stuart Mill) elaboraron conceptualizaciones sobre el desarrollo y la sociedad moderna (Dos Santos, 2002, 14). La influencia del positivismo fue notoria para establecer que el desarrollo sería el resultado de ordenar el progreso (Ramírez Velázquez, 2003, 23). Posteriormente, la situación internacional generada por la crisis del colonialismo y la Segunda Guerra Mundial abrió el debate sobre el desarrollo; después de la derrota alemana no fue posible sostener más la aparente superioridad de Europa y se difundió la idea de que todas las naciones —al igual que ella— podrían modernizarse.

En el siglo XX otros científicos (Parsons, Merton, Levi-Bruhl, Boas y Herkovics) identificaron al valor en el que se fundamentaban las ideas de desarrollo, modernidad y progreso: la racionalidad económica. Ésta significó “la búsqueda de la máxima productividad, la generación de ahorro y la creación de inversiones que llevaran a la acumulación” (Dos Santos, 2002, 14). Además, elaboraron métodos de investigación empírica para medir el desarrollo en diferentes sociedades, y tomaron como parámetro a las naciones europeas y a los Estados Unidos. Por su parte, los gobiernos de las naciones atrasadas elaboraron políticas de desarrollo para alcanzar a las industrializadas, y se habló de modernización para denotar los logros económicos y productivos conseguidos mediante la aplicación de la tecnología a los procesos de fabricación industrial (Ramírez Velázquez, 2003, 18).

Entretanto, la producción intelectual de las naciones centrales para fomentar su propio modelo de modernización creció. En el campo de la sociología, André Gunder Frank (1976, 35-85) analizó la clasificación realizada por Manning Nash (un importante promotor de la modernización) que dividía esos trabajos en “tres enfoques de los problemas del desarrollo”:

- 1) “Índice típico ideal”: caracterizaba a las sociedades según “índices de tradicionalismo”, y afirmaba que deberían superar esa etapa para alcanzar el desarrollo.
- 2) “Difusionista”: sostenía que el desarrollo y el cambio cultural se difundían de las naciones centrales a las periféricas, y de los centros metropolitanos a los regionales y áreas rurales.
- 3) “Psicológico”: establecía que el desarrollo dependía de la actitud de la población; de sus valores, su espíritu de empresa y búsqueda del éxito.

Aunque Frank no hizo referencia explícita a la teoría de la polarización (ni a sus principales exponentes: Perroux y Boudeville), se puede considerar dentro del enfoque difusionista; las teorías del desarrollo polarizado (de Hirschman y Myrdal) pertenecerían al mismo enfoque, pero también al psicológico.

- El crecimiento económico

Igualmente, los economistas elaboraron sistemas teóricos y métodos para explicar la forma en que se podía lograr el desarrollo, e incluso propusieron lineamientos de política y planificación para alcanzarlo. Entre ellos se encuentran Perroux, Haberler, Vines, Singer, Hirschmann, Myrdal y Rostow. Sus ideas llegaron al punto más alto en la década de los cincuenta (Dos Santos, 2002, 15). Fue entonces cuando W. W. Rostow publicó el libro:

The Stages of Economic Growth, con el subtítulo *a Non-Communist Manifesto*,⁶ donde mostró —conforme al enfoque “índice típico ideal”— que la vía revolucionaria para dirigirse hacia la modernización (como la seguida por la URSS) no era la adecuada: era necesario adoptar el modelo de las naciones de Europa y Estados Unidos. Éste consistía en el tránsito por cinco etapas de desarrollo: “la sociedad tradicional, las condiciones previas para el impulso inicial, el impulso inicial [despegue {*take off*}], la marcha hacia la madurez y la era del gran consumo en masa” (Rostow, 1974, 16). Así, la sociedad tradicional generaría ciertas condiciones hasta llegar a un umbral (despegue) que desencadenaría el desarrollo —tal y cómo lo había hecho Inglaterra a finales del siglo XVIII, o Estados Unidos y Francia en la primera mitad del XIX. Después del despegue, el desarrollo subsiguiente sería casi automático: continuaría en un periodo de plenitud que culminaría con el Estado benefactor (Rostow, 1974, 16-24).

Los postulados de Perroux y Rostow sobre el crecimiento económico tuvieron coincidencias: ambos plantearon que una serie de factores lo detonarían en un momento determinado. El segundo concibió un proceso similar al detonado por la industria motriz de Perroux en la escala nacional; sostuvo que el principal estímulo del despegue era tecnológico, sin embargo, incluía una gama más amplia de factores que la instalación de una industria propulsora y la difusión de sus encadenamientos.

- Teorías sobre la difusión del desarrollo económico

A finales de la década de los cincuenta, Albert O. Hirschman también elaboró una teoría del desarrollo económico bajo los enfoques difusionista y psicológico; la expuso en el libro *The Strategy of Economic Development*.⁷ Este autor (1973, 54, 81) fue influido por los trabajos de Perroux y Rostow, sin

⁶ *Las etapas del crecimiento económico. Un manifiesto no comunista.*

⁷ *La estrategia del desarrollo económico.*

embargo, construyó una argumentación diferente; sostuvo que no se podía establecer un patrón de desarrollo común para las naciones desarrolladas y las atrasadas; mostró las diferencias; se centró en explicar las características de las últimas y, con esas bases, propuso mecanismos para su desarrollo económico.

Hirschman (1973, 16, 17) pensó que el atraso de las naciones subdesarrolladas se originaba no sólo por las carencias de sus factores de producción, sino también por una gran cantidad de recursos “ocultos” que no se empleaban de forma adecuada. Así, con cierto grado de optimismo, argumentó que cada nación podría alcanzar el desarrollo con sus propios medios, siempre y cuando los pudiera encontrar, aprovechar y combinar apropiadamente. Además propuso un método para lograrlo: utilizar “‘presiones’ y ‘mecanismos de inducción’” a través de “una serie de *proyectos que aceleren el paso*” mediante la “retroalimentación” (Hirschman, 1973, 18).

De forma similar a Perroux, Hirschman (1973, 74) también partió de la crítica a la teoría económica del equilibrio para explicar el proceso de desarrollo económico; argumentó que sólo se conseguiría mediante “tensiones, desproporciones y desequilibrios”. Así afirmó: “cada paso en la secuencia está inducido por un desequilibrio previo, a su vez, crea un nuevo desequilibrio que requiere un paso adicional”, entonces, mantener el desequilibrio implicaba la concentración de recursos en centros regionales donde se implantarían los proyectos inductores. Para ilustrarlo, Hirschman (1973, 184) retomó la teorización de Perroux:

Para que una economía eleve sus niveles de ingreso, primero debe desarrollar y desarrollará dentro de sí uno o varios centros regionales de fuerza económica. Esta necesidad del surgimiento de ‘puntos de crecimiento’ o ‘polos de crecimiento’ durante el proceso de desarrollo significa que una desigualdad internacional e interregional

de crecimiento es una concomitante y una condición inevitable del crecimiento mismo.

Asimismo, este autor (1973, 187-190) señaló que los polos incidirían en sus entornos de forma ambivalente: por un lado los perjudicaría mediante efectos de estancamiento *{polarization effects}*;⁸ por el otro, los beneficiaría a través de efectos impulsores *{trickling down effects}*. Mediante estos últimos, una industria propulsora difundiría eslabonamientos productivos hacia atrás y hacia delante, que promoverían la generación de nuevas industrias, economías de escala, y desatarían un proceso de crecimiento acumulativo.

Entonces, los proyectos clave para detonar el desarrollo no se basaban en pequeñas o medianas empresas; eran de grandes dimensiones y se necesitaba movilizar muchos recursos para su ejecución. Esto significaba lograr consensos políticos para establecer los proyectos prioritarios —de acuerdo a su impacto en el desarrollo— que beneficiarían a ciertas regiones en detrimento de otras. Hirschman (1973, 29) argumentó lo anterior, y sostuvo que en la mayoría de las naciones subdesarrolladas se carecía del “componente cooperativo del espíritu de empresa”; predominaba el egoísmo y la desconfianza mutua que imposibilitaban el consenso para realizar proyectos de desarrollo; eran factores que no se podían importar como si fueran maquinaria y tecnología —formaban parte de la idiosincracia del subdesarrollo. Luego, el atraso no se debía a la falta de recursos, sino a la ineptitud para utilizarlos; se trataba de un problema central de psicología social: la falta de capacidad para tomar decisiones que permitieran implementar mecanismos de inducción del desarrollo.

⁸ Hirschman (1973, 188) interpretó de forma equívoca el vocablo polarización: lo utilizó para denominar los “efectos desfavorables” del polo sobre el entorno.

Contemporáneamente, Gunnar Myrdal (1979, 19-22) publicó el libro: *Economic Theory and Underdeveloped Regions*.⁹ En éste —también con un enfoque difusionista y psicológico— atacó a la teoría económica del equilibrio; sostuvo que el desarrollo económico sucedía de forma acumulativa en una dirección (positiva o negativa) y se alejaba cada vez más de una posición equilibrada. Para explicarse, formuló el “principio de la causación circular y acumulativa”: se trata de un proceso que funciona como “espiral ascendente” donde las cualidades positivas de una región permiten obtener beneficios económicos que se acumulan, y sirven como base para atraer inversiones y mano de obra capacitada para promover el desarrollo. Pero el principio de causación podía funcionar de forma inversa: la pobreza no atraería inversiones productivas para crear fuentes de empleo, la población se vería constreñida a emigrar y la región, abandonada, se hundiría en el atraso. Luego, la pobreza estaba atrapada en un círculo vicioso: era causa y efecto de ella misma.¹⁰

Como Perroux e Hirschman, Myrdal (1979, 37-51) destacó que la industrialización ocasionaba procesos de causación circular positivos y negativos: producía efectos de estancamiento *{backwash effects}* que drenaban a la población capacitada y recursos del entorno hacia los centros industriales; y efectos impulsores *{spread effects}* que generaban empleos, encadenamientos productivos, y atraían inversiones en sentido opuesto; así surgían economías externas que impulsaban hacia delante el proceso. La

⁹ *Teoría económica y regiones subdesarrolladas*.

¹⁰ El principio de la causación circular y acumulativa tiene semejanza con la concepción de recursividad de la teoría de sistemas. Ésta sostiene que “los productos y los efectos son, al mismo tiempo, causas y efectos de aquello que los produce”. El proceso rompe con la idea lineal causa-efecto “por que todo lo que es producido reentra sobre aquello que lo ha producido en un ciclo en sí mismo auto-constitutivo, auto-organizador, y auto-productor” (Morin, 2003, 43-110). Para ejemplificar el concepto Niklas Luhmann (1996, 198) se vale de la recursividad en matemáticas: es la “aplicación repetida de una operación al resultado de la misma operación previa”.

potencia de los efectos impulsores y la capacidad de los entornos para aprovecharlos determinarían el desarrollo regional y nacional.

- Las críticas dependentistas

A partir de los años cuarenta del siglo XX, las teorías que promovían al modelo de desarrollo occidental fueron llevadas a la práctica, por medio de acciones de política y planificación, con el fin de eliminar desigualdades nacionales y regionales e integrar a las sociedades al sistema capitalista. Sin embargo, con el transcurrir del tiempo, se amplió la desigualdad entre las naciones centrales y las periféricas, y también al interior de éstas últimas. El fracaso de las teorías de la modernización desató debates en torno a las causas del subdesarrollo (Ramírez Velázquez, 2003, 19, 33). En América Latina desembocaron, a mediados de los años sesenta, en la teoría de la dependencia. Sus creadores señalaron que el atraso económico del Tercer Mundo revelaba los errores de las teorías de la modernización; argumentaron que la causa central del problema se encontraba en las relaciones de dominación de las naciones industrializadas hacia las menos avanzadas: mientras estas no cesaran, no habría posibilidades para salir del atraso. Entonces, el subdesarrollo era la otra cara de la moneda del desarrollo, los dos eran parte de un mismo proceso donde uno generaba al otro: la industrialización de las naciones del Norte ocasionaba subdesarrollo en las del Sur. Empero, la dependencia no era sólo un mecanismo exógeno: tenía raíces en las estructuras internas de las mismas naciones subdesarrolladas (Cardoso y Faletto, 1999, 30; Dos Santos, 2002, 24-24). Para ilustrar el peso de los factores internos, Frank (1981, 56-59) acuñó los términos “lumpenburguesía” y “lumpendesarrollo”: el primero hacía referencia a las elites latinoamericanas incapaces de elaborar proyectos de desarrollo nacional para aprovechar el potencial de los territorios y

conseguir su prosperidad; el segundo era el resultado de la misma ineptitud.

En sus críticas, Frank (1976, 63-81) mostró que la difusión no pudo promover el desarrollo de las naciones atrasadas. Así, la clasificó en tres tipos:

1) Difusión de capital: los flujos monetarios de las naciones periféricas a las centrales eran mayores que las de sentido opuesto, y la inversión extranjera tendía a apoyar proyectos que beneficiaban a las empresas de las naciones desarrolladas.

2) Difusión tecnológica: no se realizó, las naciones centrales acapararon la tecnología, por ello, la proliferación de innovaciones amplió la brecha—incluso entre las naciones de Europa y Estados Unidos.

3) Difusión de instituciones: se promovía con el fin de expandir los ideales y valores del liberalismo económico que resultaron negativos para las naciones subdesarrolladas, entre ellos, la movilidad social mediante la ampliación de la clase media a costa de las clases más pobres.

En cuanto al enfoque psicológico, Frank (1976, 82-92) también comprobó que no transmitió el desarrollo: se limitaba a plantear cambios en la psicología individual de las personas, con el fin de que adoptaran un “espíritu de empresa” para conseguir el éxito.

- Orígenes de la planificación del desarrollo regional polarizado

Los ideales que establecían al desarrollo occidental como la línea a seguir por todas las naciones, a través de la industrialización, pasaron de la teoría a la práctica. La propia URSS, bajo e régimen estalinista, tomó ese camino para imponerse como “modelo ideal a seguir por los nuevos regímenes revolucionarios” (Dos Santos, 2002, 19). Así, por medio de la planificación centralizada, implementó grandes proyectos industriales con bases

similares a la teoría de la polarización —pero antes de que esta fuera desarrollada por Perroux— y reforzó la idea de que el progreso industrial ordenado llevaría a la modernización; su influencia fue notable —entre los años treinta y cincuenta del siglo XX— en América Latina (Dos Santos, 2002, 65).

Sin embargo, las estrategias de desarrollo con base en centros industriales habían comenzado a realizarse previamente. Los avances técnicos de los siglos XVIII y XIX, que permitieron desligar a los procesos manufactureros de sus fuentes de energía, habían ya abierto nuevas perspectivas para la planeación territorial. Así, se proyectaron zonas exclusivas para el desarrollo industrial, y surgió la idea de utilizarlas para fomentar el crecimiento mediante la difusión de sus beneficios, económicos y sociales, a grandes áreas de influencia; fue de ese modo cómo se ideó la creación de parques industriales. En 1886 se construyó el primero en el mundo: el parque Trafford en Manchester, Inglaterra (Aguilar Barajas, 1993, 46). A partir de entonces se realizaron otras obras de ese tipo como el Distrito Industrial de Chicago y el Parque Industrial de Nápoles. A mediados de la década de los treinta del siglo XX, el Reino Unido construyó más parques con la idea de “estimular el crecimiento económico de las áreas de menor desarrollo” (Aguilar Barajas, 1993, 47).

Con igual propósito, desde los años veinte del siglo pasado, en la Unión Soviética se planificó la construcción del primer *complejo de producción territorial*:¹¹ el Centro Ural-Kusnez. En la década siguiente, la planta siderúrgica comenzó a operar con el fin de trasladar parte del potencial económico de esa nación hacia el este (Kuklinski, 1974, 352; Kuklinski y Boisier, 1974, 325). En México este tipo de ensayos se iniciaron con la construcción de Ciudad Sahagún, en el estado de Hidalgo, en el año 1953

¹¹ En la planificación soviética el término equivale al de polo o centro de desarrollo utilizado en naciones occidentales (Friedmann y Weaver, 1981, 261; Smith, 2000, 93).

(Garza, 1999, 24). Estos proyectos se ubican dentro de las primeras estrategias para el desarrollo regional polarizado. El mismo François Perroux (1955, 24, n. 6) señaló que las políticas de crecimiento y la creación de polos industriales en la URSS, e incluso en África, eran anteriores a su teoría sobre la polarización.¹²

A mediados de los años sesenta se introdujo “la política de los centros de crecimiento” en América Latina; Chile fue la primera nación en llevarla a la práctica (Friedmann y Weaver, 1981, 257). Durante esa década y la siguiente, Boudeville y Friedmann transmitieron la teoría de los polos de crecimiento a otras naciones de la región, y contribuyeron a que se convirtiera en un verdadero paradigma del desarrollo (Restrepo, 1984, 28). El primero de ellos aplicó la teoría al caso brasileño, y el segundo al proyecto de ciudad Guyana, Venezuela. Estos sirvieron como ejemplos para que, en los años setenta, el Estado mexicano realizara grandes polos de desarrollo que no se limitaron al sector industrial, también abarcaron al turístico: los más relevantes fueron la siderúrgica Lázaro Cárdenas-Las Truchas y Cancún (Garza, 1999, 26-27; Ornelas, 1993, 28; Restrepo, 1984, 28).

- Críticas a la planeación del desarrollo regional polarizado

La implementación de polos de desarrollo despertó debates y generó posiciones antagónicas en torno a los postulados de Perroux: algunos los consideraron positivos para el desarrollo regional, otros no les dieron alguna validez y los más radicales los consideraron neocoloniales (Boisier, 1974, 8, 9).¹³

¹² Posteriormente, los planificadores soviéticos tomaron a la teoría de la polarización para el desarrollo de los primeros planes quinquenales (Gokham y Narpov, 1972, 125).

¹³ Sergio Boisier (1974, 8,9) enseñó cuales eran los principales trabajos críticos a esa teoría: N. M. Hansen: *Development pole theory in a regional context*; N. Blaug: *A case of Emperor's clothes: Perroux's theories of economic domination*; y John Friedmann *La estrategia de los polos de crecimiento cómo instrumento de la planificación urbana y regional*.

La teoría de la dependencia influyó, de forma importante, para descalificar a la teoría de la polarización. Dentro de esta corriente, José Luis Coraggio lanzó, en 1972, “la primera crítica ideológica explícita a la doctrina de los centros de crecimiento” (Friedmann y Weaver, 1981, 260);¹⁴ señaló que no era posible desligar los contenidos ideológicos y técnicos de la teoría: de ninguna manera era neutral ya que servía a los intereses de la dominación. Luego, los polos tenían una razón de ser: eran los centros que utilizaba el gran capital para dirigir la producción. Entonces, la teoría asumía la dependencia como inevitable, y simplemente trataba de mejorar la integración productiva de las regiones periféricas al capitalismo global. Así, no era posible separar al aparato productivo del sometimiento: los polos de desarrollo seguirían dando lugar a enclaves. Esto no era de extrañar desde el momento en que la industria motriz de Perroux implicaba inversiones extranjeras y los acoplamientos externos tenían prioridad sobre los internos (Coraggio, 1974, 39-58; Kuklinski, 1974, 352).

A pesar de las múltiples críticas, la teoría de la polarización se convirtió en el paradigma dominante y fue utilizada para la elaboración de políticas y planes de desarrollo regional. De esta forma, los polos de crecimiento se convirtieron en un “fetiche” que acaparó la discusión y dificultó la búsqueda de alternativas de desarrollo diferentes (Friedmann y Weaver, 1981, 197).

- Una propuesta para el desarrollo endógeno polarizado

De cualquier forma, las críticas a la teoría de la polarización empujaron la formalización de propuestas de desarrollo que cristalizaron en un nuevo

¹⁴ La crítica de Coraggio se tituló: “Hacia una revisión de la teoría de los polos de desarrollo”, y apareció por primera vez en la *Revista Latinoamericana de Estudios Urbano Regionales* (Friedmann y Weaver, 1981, 260, 262).

paradigma: el desarrollo endógeno.¹⁵ Una de sus primeras manifestaciones fue la estrategia INDUPOL lanzada por Sergio Boisier (1974, 7-38) para incentivar el desarrollo en naciones periféricas.¹⁶ En ella, mostró que el fracaso de los polos para difundir los beneficios al entorno se debía a la falta de preocupación territorial. Así, el autor (1974, 18) escribe:

Industrialización, urbanización y polarización [INDUPOL] deberían ser consideradas cómo tres facetas de un mismo proceso planeado, comprensivo y en gran escala, de desarrollo regional.

De esta forma, Boisier (1974, 28) subrayó la necesidad de tomar en cuenta el potencial local y aprovechar al máximo sus recursos por medio de “acciones internalizantes” para “cerrar el sistema” y evitar fugas de recursos; no aceptó o rechazó la teoría de los polos de desarrollo; mencionó la necesidad de entenderla desde la perspectiva del subdesarrollo para valerse de ella cuando la dominación no era cuestión de elección: era un hecho. Su idea fue muy audaz: propuso principios de la especialización flexible antes de ser postulados por Michael J. Piore y Charles F. Sabel (1984, 17) en *The second industrial divide*.¹⁷

Tal vez sea factible repetir –a una escala conveniente– una modalidad de producción industrial observada en algunos países, y que revive en cierto modo las más antiguas tradiciones fabriles y gremiales de la Edad Media. Basta, a modo de ilustración citar el ejemplo de la fabricación de relojes, en que cada pieza es elaborada de un modo artesanal por una familia en su domicilio, siendo el

¹⁵ El paradigma también es conocido cómo: desarrollo local, desarrollo territorial, desarrollo desde abajo, desarrollo comunitario, desarrollo aut centrado o desarrollo agropolitano (Benko, 1998, 68-69).

¹⁶ Boisier (1974, 9) menciona que su intento es parte de un amplio proyecto del Instituto de Investigaciones del Desarrollo Social de Naciones Unidas y de la Universidad Autónoma de Madrid.

¹⁷ Lewis Mumford (1934, 224) demostró las ventajas de la producción flexible sobre la producción en masa, cerca de medio siglo antes de que lo hicieran M. J. Piore y Ch. F. Sabel (§II.3).

artefacto armado posteriormente en un lugar central. Se tiene así una serie de procesos fabriles realizados en puntos distintos del espacio geográfico, con un gran nivel de interacción entre sí y sometidos a un proceso final en un punto central (Boisier, 1974, 19).

INDUPOL pretendía facilitar la interacción de procesos con base en complejos industriales de “alto grado de interdependencia técnica y local” donde florecerían equipamientos y economías externas. Los complejos se articularían en sistemas urbanos: en “una red de ciudades en torno a un punto nodal” (Boisier, 1974, 21-22). Así, gran parte de la estrategia está enfocada a optimizar el funcionamiento sistémico de los centros urbanos y los complejos industriales, con el fin de cumplir un objetivo central: la difusión de los beneficios del crecimiento al entorno para disminuir las desigualdades regionales.

Como conclusión, tenemos que la teoría de la polarización corresponde a la corriente modernizadora que pretendía difundir el modelo de desarrollo —con base en los procesos de producción industrial— de las naciones centrales a las periféricas. Pero los fracasos de su puesta en práctica revelaron que esto no resultaba tan sencillo. La teoría de la dependencia demostró las causas: todas las naciones formaban parte de un solo sistema capitalista mundial que determinaba al conjunto de las relaciones económicas y sociales. Las naciones centrales controlaban al sistema: lo hacían funcionar a su favor, y así, se apropiaban del capital, tecnología y demás beneficios de la industrialización de las naciones subdesarrolladas.

Perroux se enfocó en el desarrollo económico para elaborar la teoría de la polarización; planteó que la industrialización podía retroalimentarse y expandirse para influir de forma positiva en la economía de una región o

nación. Pero no arguyó que la polarización acabaría con la hegemonía occidental.

Tanto los teóricos de la polarización como los dependentistas mostraron que el proceso de industrialización progresaba de forma desigual en el territorio. Los últimos señalaron las razones estructurales de ello, y propusieron una vía para el desarrollo del Tercer Mundo: su desconexión del sistema capitalista mundial. Pero los primeros no estaban preocupados por una transformación real del sistema; argumentaron que los procesos de polarización se daban tanto entre las naciones centrales y periféricas como al interior de cada una de ellas, y explicaron sus efectos positivos (de difusión) y negativos (de estancamiento). Un papel central en los efectos positivos lo tienen las innovaciones tecnológicas, por ello, este tema se desarrolla en el próximo acápite.

1.3. Innovación y cambio tecnológico

La corriente neoclásica considera que 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 Daza, 2000, 16-17). Mediante la interdisciplina se enriqueció con aportaciones de otras ramas del conocimiento como el evolucionismo y la teoría de sistemas,¹⁸ y tomó algunas proposiciones de la biología, filosofía y física: “selección natural, evolución, diversidad, aprendizaje, comportamiento y

¹⁸ 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).

paradigma” (Corona, 1999b, 203-204). 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, 1988a, 1-2). En este apartado, se muestra la conceptualización que realizaron para analizar a las innovaciones que realizan y difunden las empresas entre si mismas: las innovaciones tecnológicas y organizacionales. (Éstas son las más relevantes en los procesos de polarización regional, por ello, otras innovaciones económicas, sociales y culturales no serán tratadas aquí.)

- El papel del aprendizaje en los procesos de innovación

Con base en estos aportes, Benkt-Åke Lundvall (1992a, 1, 8) señala que la economía neoclásica elabora análisis estáticos de la realidad, donde las innovaciones son sucesos poco comunes que alteran el equilibrio de un sistema productivo; aduce que esa postura sólo puede ser aplicada para los procesos de la era preindustrial —cuándo las innovaciones eran esporádicas— ya que en el capitalismo moderno son fundamentales: se suceden constantemente y las empresas tienen que impulsarlas para ganar y mantener competitividad. Por ello su importancia se refleja en su ubicuidad (Lundvall, 1988, 349): prácticamente se encuentran en todos los sectores de la economía moderna donde se realizan “constantes procesos de aprendizaje, búsqueda e investigación” (Lundvall, 1992a, 9) que permiten acumular experiencia para mejorar los procesos de fabricación y aumentar

la productividad de las empresas (Porter, 2003, 27).¹⁹ Los procesos de innovación tienen como principal fuente al aprendizaje (Johnson, 1992, 23): son producto del trabajo colectivo —no de genialidades que trabajen aisladas. Su naturaleza puede variar: en algunas ocasiones son fruto de grandes esfuerzos intelectuales que cristalizan en resultados espectaculares y en otras, de la acumulación de los pequeños logros obtenidos en las actividades rutinarias de producción, distribución y consumo (Porter, 1991, 109).

- Invención e innovación

Innovación no debe confundirse con invención. Para acotar esta diferencia, Manuel Cazadero (1997, 17-18) recurrió a Schumpeter, quien mostró cómo la segunda no crea nuevas funciones productivas con repercusiones en la economía. Pero la innovación es un proceso de logros acumulativos —impulsado por la ciencia y la tecnología— para crear e introducir nuevos sistemas de fabricación y productos que impulsan el avance tecnológico con efectos directos en la economía (Fernández, 1997, 27; Rozga, 2002, 30). Por ello Lundvall (1992a, 8) sostiene que se trata de “nuevas combinaciones” de procesos en curso, y escribe: “Casi todas las innovaciones reflejan conocimientos existentes combinados de nuevas maneras”. Además, tienen un carácter colectivo ya que no son realizadas por individuos ni empresas de forma autónoma y cerrada: son posibles gracias al uso del conocimiento compartido entre una variedad de individuos, firmas e instituciones (Dosi, 1988, 234). Para Lundvall (1988, 352), se trata de cooperación entre usuarios y proveedores.

De esta forma, el cambio tecnológico se compone de varias fases: la primera es la invención o primera realización de un producto o proceso;

¹⁹ Porter (2003, 28) agrega que el aprendizaje y la experiencia pueden llegar a constituir una barrera para la entrada de nuevos competidores.

posteriormente se realiza la innovación, se divulga y finalmente es adoptada por otras empresas. Así, se “transforma lo que un día fue una invención en un fenómeno socioeconómico” (Perez, 2003, 16). Las innovaciones en la empresa son pues, procesos complejos que implican variaciones y rupturas con lo existente para mejorar la tecnología, los métodos de trabajo y los productos. Conllevan cambios, renovaciones y ampliaciones de: procesos de fabricación, servicios, comercialización y distribución, así como de la organización y gestión laboral (Domínguez, 2005, 271; Dosi, 1988, 22; Porter, 1991, 79, 109).

- Paradigma y trayectoria tecnológicos

Cuando los procesos de innovación tecnológica van acompañados de cambios organizacionales e institucionales, mejoran la articulación de las empresas con el mercado y la sociedad. Aunque estas transformaciones ocurren de forma permanente —en una realidad en constante transformación— las invenciones e innovaciones no se suceden de forma aleatoria: se desarrollan mediante un proceso de aprendizaje, en la solución de problemas, sintetizado en paradigmas que definen trayectorias tecnológicas (Dosi y Orsenigo, 1988, 15). Luego, un paradigma tecnológico es un cuerpo de conocimientos que determina una trayectoria para los procesos de innovación, y es compartido por la comunidad de profesionistas —dedicados a la industria y la economía— como base para el desarrollo de nuevos procesos y productos (Dosi, 1988, 233). Así,

Cada paradigma conlleva una definición de los problemas relevantes que deben ser abordados, las tareas que deben ser realizadas, un patrón de investigación, el material tecnológico que se utilizará, y los tipos de artefactos básicos que se desarrollarán e implementarán. Una trayectoria tecnológica es entonces, el progreso tecnológico a lo largo

de equilibrios económicos y tecnológicos definidos por un paradigma (Dosi y Orsenigo, 1988, 15).

La noción de paradigma tecnológico es similar a la de paradigma científico planteada por T. S. Kuhn (1995): la comunidad científica (en este caso tecnológica) acuerda la validez y superioridad de una teoría (tecnología) para explicar ciertos fenómenos, y así se convierte en un paradigma, en un ejemplo a seguir. Pero en algún momento esa teoría pierde poder de convencimiento frente a otra que adquiere mayor interés para la comunidad. En un determinado periodo la última teoría termina desplazando a sus oponentes para volverse dominante; los adeptos a las teorías desplazadas cambian de enfoque para adherirse al nuevo paradigma que se torna más importante y se transforma en un nuevo canon.

Algo similar ocurre con la tecnología: la dominante se convierte en paradigma tecnológico y traza el camino a seguir para la mayoría de las firmas que compiten en el mercado desplazando a las demás (Piore y Sabel, 1984, 44). Así, el paradigma revela “oportunidades tecnológicas para futuras innovaciones y algunos procedimientos básicos para explotarlas” (Dosi, 1988, 225); sus lineamientos —para el desarrollo de innovaciones— definen trayectorias tecnológicas.²⁰

Si el paradigma incide en todos los sectores de la economía e impulsa la productividad mediante la innovación tecnológica, social y organizacional, entonces se trata de un paradigma tecnoeconómico (Dosi, 1988, 225; Perez y Soete; 1988, 476).²¹ Este surge como resultado de una revolución tecnológica —que implica cambios en el uso de insumos y en la

²⁰ Dosi (1988, 225) da ejemplos de paradigmas que marcaron trayectorias tecnológicas: “el motor de combustión interna, la petroquímica o la microelectrónica”.

²¹ Dosi (1988, 225) señala que el paradigma tecnoeconómico es un “concepto *macro-tecnológico*” que abarca un conjunto de paradigmas tecnológicos: “por ejemplo, el ‘paradigma tecnoeconómico de la electrónica’ o ‘régimen’ comprende a las características comunes, complementos e interrelaciones entre varios ‘micro’ paradigmas —relacionados con los semiconductores, computadoras, industrias de automatización, etc.”.

organización de la producción— que genera un nuevo modelo con importantes ventajas sobre el anterior (Perez, 2003, 29-30).²²

Pero la experiencia tecnológica de las empresas —el conocimiento acumulado que les permite realizar innovaciones— también delinea trayectorias a seguir para el cambio tecnológico. Esto refuta a los postulados neoclásicos que consideran a la tecnología como mercancía accesible para todos los actores por igual.²³ Por lo contrario, las nociones de paradigma y trayectoria demuestran que la tecnología:

No es un bien gratuito, incluye conocimiento específico, frecuentemente idiosincrásico, y parcialmente apropiable, que es acumulado a través del tiempo por medio de procesos de aprendizaje igualmente específicos, cuyas directrices dependen, en parte, de los conocimientos específicos de las empresas y de las tecnologías que se utilizan (Dosi y Orsenigo, 1988, 16).

De esta forma, se observa que existe una relación entre el mercado y la tecnología: los conocimientos tecnológicos que acumulan las industrias sirven como base para su propio desarrollo, dentro de los parámetros definidos por las tecnologías existentes. Así, encontramos que la tecnología es rentable para las empresas, y que su desarrollo busca satisfacer —a través de mejoras en procesos y productos— las demandas de la producción y el mercado.

²² Los alcances de una revolución tecnológica también producen cambios socio institucionales (Perez, 2003, 40).

²³ Michael Porter (1991, 35) escribe que Hecks y Ohlin abanderaron esta postura proponiendo por primera vez la teoría de la ventaja comparativa. Ésta sostiene que las naciones tienen tecnología similar, pero difieren en sus factores de producción: mano de obra, tierra, recursos naturales, y capital. Porter (1991, 37) añade que ese enfoque “pasa por alto el papel de la estrategia de la empresa, tal como mejorar la tecnología o diferenciar los productos, deja pocas salidas a las empresas, salvo tratar de influir en la política del gobierno”.

- Apropiación tecnológica

La acumulación de conocimiento en las empresas se puede realizar de varias maneras: por medio de las administraciones, en catálogos de proyectos, o por los mismos individuos que, al participar en los procesos de producción, adquieren y desarrollan conocimientos explícitos y tácitos (Johnson, 1992, 28). También es determinante la capacidad de la empresa para apropiarse y desarrollar innovaciones realizadas por otros. La posibilidad de que esto suceda no desanima del todo los esfuerzos para innovar. Así lo afirma Porter (1991, 975 n. 61) cuando escribe: “El que da los primeros pasos en la innovación consigue igualmente ventajas que justifican la innovación aunque otros le sigan”. Mientras más fácil sea para una empresa tomar y duplicar una innovación realizada por otra, serán menores tanto el grado de apropiación de la innovación como los beneficios para la empresa creadora, pero el sistema económico obtendrá mayor provecho de ella (Dosi, 1988, 230; Teece, 1988, 264).

De cualquier manera, las empresas utilizan estrategias para aumentar el grado de apropiación de su tecnología e impedir que sus resultados sean divulgados: derechos de propiedad intelectual,²⁴ secreto industrial, discrecionalidad de las tareas de investigación (Aboites y Soria, 1999, 19; Dosi, 1988, 230). Con éstas logran obtener “beneficios monopólicos y erigir barreras temporales a la competencia potencial que trata de imitar sus innovaciones”, e incluso controlar al mercado (Aboites y Soria, 1999, 9).

²⁴ Hasta finales de los años setenta se les conoció como derechos de propiedad industrial. Se clasifican en siete categorías: 1) patentes, 2) diseños industriales, 3) secretos industriales, comerciales y de negocios, 4) derechos de obtentores vegetales, 5) esquema de trazado de circuitos integrados, 6) derechos de autor y derechos conexos, 7) marcas. La más importante es la de patentes, y tiene tres fases: concesión, protección y explotación. Los sistemas de patentes tienen particularidades nacionales y subsectoriales (Aboites y Soria, 1999, 21-23, 35-38).

- Diferencias subsectoriales

La forma en que las empresas innovan, usan, se apropian y difunden el conocimiento tecnológico no es homogénea; existen diferencias para cada subsector industrial dependiendo las características de sus productos, mercados, participantes, y del conocimiento y aprendizaje tecnológico que desarrollen (Hernández y Sánchez, 2003, 254). Así, cada subsector se organiza de forma diferente: en pequeñas o grandes firmas, con mecanismos formales en laboratorios para IyD, o de forma informal con relaciones no comerciales {*untraded interdependences*}. Dosi (1988, 231-232) hace esta acotación, y muestra la taxonomía propuesta por K. Pavitt para clasificar a los subsectores por su forma de utilizar innovaciones: 1) los dominados por los proveedores (productos textiles, de cueros, maderas y editoriales) dependen de las innovaciones que se realizan fuera de sus subsectores, por ello requieren de su divulgación para aprovecharlas; 2) los de escala intensiva se constituyen por firmas grandes, integradas verticalmente, que realizan la mayor parte de sus innovaciones, en procesos y productos (equipos de transporte, automotrices, productos eléctricos, alimentos, vidrio, cemento, y químico); 3) los proveedores especializados son pequeñas empresas, de ingeniería, que innovan productos para ser suministrados a otras empresas en forma de bienes de capital, y 4) los basados en la ciencia (electrónico y químico) se componen de grandes empresas que están a la vanguardia de los paradigmas tecnológicos, realizan innovaciones en laboratorios de IyD, y sus productos son suministrados a otras firmas como bienes intermedios o de capital.

- Innovaciones radicales e incrementales

Para Carlota Perez y Luc Soete (1988, 475) las diferencias en los procesos de innovación se dan entre familias de productos que forman parte de sistemas

tecnológicos. Cada uno de ellos tiene una trayectoria tecnológica y crea externalidades que impulsan la innovación.²⁵ Cuando las innovaciones se pliegan a estas trayectorias, para mejorar sus productos y procesos, son clasificadas como incrementales. Pero si introducen un producto o proceso inexistente se trata, entonces, de una innovación radical,²⁶ y puede mantenerse dentro de una determinada trayectoria tecnológica o generar una nueva. Este último tipo de innovación representa importantes cambios que no son fáciles de asumir para muchas empresas, sobre todo cuando tienen grandes activos trabajando en la fabricación de productos que tienen éxito comercial. En ese caso se enfrentan a su propia complacencia, y es más fácil para un nuevo competidor —un “intruso innovador”— responder con mayor prontitud a los retos del mercado incursionando en procesos de innovación, y desplazar a los competidores osificados que no percibieron nuevas formas de producir y competir. Las grandes industrias se enfrentan a este problema, sobre todo por que su amplia capacidad instalada para realizar procesos productivos termina siendo un obstáculo para incursionar en el cambio. Por lo contrario, las pequeñas empresas se mueven y arriesgan con mayor facilidad (Porter, 2003, 31; 1991, 78-87). Sin embargo los “intrusos” sólo pueden realizar innovaciones radicales si cuentan con importantes externalidades tecnológicas (Perez, 2003, 17, 23-24). Así, al contrario de lo que sostienen los economistas neoclásicos, se aprecia que las capacidades tecnológicas no están dadas de antemano (Guerrero, 1995, 53): no son un bien estático y homogéneo que puede ser apropiado, usado y difundido por todas las empresas con los mismos métodos.

²⁵ Para ejemplificar esto, Perez y Soete (1988, 475) utilizan el ejemplo del abrelatas eléctrico: su creación se realizó aprovechando cincuenta años de trayectoria tecnológica en la innovación de electrodomésticos.

²⁶ Lundvall (1992a, 12) señala que las innovaciones pueden ser incrementales o radicales, tanto por sus características tecnológicas como por su impacto en la economía.

- Las naciones de la innovación

Además, existen importantes disparidades en los esfuerzos que realizan las empresas de diferentes naciones para realizar innovaciones, y en los resultados que obtienen de ellas. En este sentido Michael Porter (1991, 109, 112, 180) considera que el entorno nacional es un factor determinante para que las invenciones fructifiquen en innovaciones (§III.2); ejemplifica esto con varios casos, entre ellos el de la insulina: fue aislada en Canadá pero, como esa nación no favorece el desarrollo de productos y servicios médicos, su comercialización se realizó en Dinamarca y Estados Unidos.

Por su parte, G. Dosi y Luc Soete (1988, 418) afirman que “el ‘club de innovadores’ comprende no más que a una docena de países y ha sido relativamente estable por casi un siglo” pero con disparidades aún entre ellos; en éste se encuentra “la Triada” Estados Unidos, Japón y la Unión Europea, que “se ha convertido en la red por donde transitan más intensamente los flujos de tecnología, particularmente el de patentes (más de dos terceras partes del total)” (Aboites y Soria, 1999, 10). Las desigualdades en el acceso y desarrollo de tecnología son mucho más notables entre naciones centrales y periféricas; constituyen verdaderas brechas que se reflejan en la productividad del trabajo y en la calidad de los productos.

Por eso, el funcionamiento del sistema económico no puede ser explicado mediante la racionalidad de los agentes —bajo el principio de la maximización de ganancias— sin considerar el factor tecnológico. En este sentido Dosi y Orsenigo (1988, 14-15) muestran cómo Schumpeter superó el análisis neoclásico para la localización de recursos —donde todos los competidores pueden acceder de forma semejante a la tecnología— e investigó la complejidad de los procesos tecnológicos en sus relaciones con el funcionamiento de la economía.

- Racionalidad e incertidumbre en los procesos de innovación

Si las trayectorias tecnológicas definen derroteros bajo ciertos parámetros, no los determinan de forma absoluta: los conocimientos para realizar nuevos procesos y productos no se encuentran en el mercado al alcance de todos los competidores por igual. Es por ello que “la información desempeña un papel estelar en el proceso de innovación” (Porter, 1991, 82); pueden surgir innovaciones radicales que marquen nuevos caminos, por ello, la incertidumbre es consubstancial a los procesos de innovación y es imposible saber qué rumbo seguirá el cambio tecnológico. En palabras de Lundvall (1992b, 46): “Innovación comprende por definición la creación de diferencias cualitativas, nuevas cosas o nuevos conocimientos. Por ello los agentes involucrados en la creación y adopción de innovaciones no pueden asumir razonablemente que conocen todos los posibles resultados de sus actividades”. Las empresas tienen múltiples alternativas para realizar sus procesos de innovación, y sus productos no pueden ser conocidos de antemano. Sobre todo actualmente, cuando las nuevas tecnologías hacen impredecible la apropiación de innovaciones, y generan aún más incertidumbre (Aboites y Soria, 1999, 18; Porter, 1991, 125).²⁷ En este sentido Dosi (1988, 222) escribe:

Lo que es buscado no puede ser conocido con precisión antes de que sean realizadas las tareas de búsqueda y experimentación [...] Ciertamente, como las innovaciones son realizadas por agentes motivados por la ganancia deben tener alguna percepción de oportunidades técnicas y económicas aún no explotadas [...] la innovación comprende un elemento fundamental de incertidumbre.

²⁷ Lundvall (1992a, 12) va más a fondo, y muestra que los procesos de innovación están influidos por resultados científicos que no pueden ser anticipados. Además, acota que los impactos de las innovaciones sobre la economía tampoco pueden conocerse de antemano.

En los procesos de innovación surgen problemas tecnológicos desconocidos que hacen imposible determinar los resultados, y además se encontrarán nuevas dificultades organizacionales que habrá que solventar. Las posibilidades de superarlas dependen de los beneficios que las empresas obtengan de la experiencia acumulada: de su trayectoria tecnológica (Teece, 1988, 264).

Los múltiples propósitos de los agentes económicos, sumados a su falta de información, imposibilitan establecer racionalidades y comportamientos homogéneos que determinen el rumbo del cambio tecnológico; sería necesario conocer las prioridades de los agentes, así como sus conocimientos, procedimientos y preferencias para solucionar problemas (Dosi y Orsenigo, 1988, 18). De esta forma, la incertidumbre sobre el cambio tecnológico y la falta de un único principio de racionalidad muestran la incapacidad de la economía neoclásica para explicar los procesos económicos. Para lograrlo es imprescindible analizar las relaciones entre los procesos tecnológicos, institucionales, organizacionales y económicos que influyen en la producción, apropiación y difusión tecnológica; también se requiere estudiar más profundamente el comportamiento de los agentes económicos: no considerarlos ciegamente racionales, para encontrar sus particularidades y diferencias. Sobre todo, si se toma en cuenta su participación en "procesos de aprendizaje interactivo", que producirá conductas diferentes a las consideradas racionales económicamente (Lundvall, 1992b, 46-47). Además, la actitud de los agentes no se da en el supuesto vacío del 'mercado puro' manejado por la 'mano invisible' imaginada por los neoclásicos: los mercados tienen una organización donde ocurren transacciones, materiales y de información, y acciones de cooperación para mitigar la incertidumbre (Lundvall, 1988, 352).

- Relaciones entre proveedores y usuarios: la importancia de la proximidad

Es en este contexto donde las relaciones entre proveedores y usuarios originan procesos de innovación. Los primeros “ayudan a las empresas a detectar nuevos métodos y oportunidades para la aplicación de la tecnología más avanzada”, mientras que los usuarios obtienen “un rápido acceso a la información, a nuevas ideas y percepciones, y a las innovaciones de los proveedores”, e incluso repercuten en sus procesos productivos (Porter, 1991, 150-152). Además, el trabajo conjunto para resolver problemas —intercambiando resultados de IyD— permite la difusión de innovaciones a otras empresas, y fructifica con ulteriores innovaciones que benefician a todo un subsector. Sobre todo si las empresas están concentradas geográficamente (Porter, 1991, 152, 718, 730).

La cooperación empresarial también se da entre competidores para intercambiar tecnología difícil de apropiar —especialmente si realizan operaciones en mercados diferentes (Nelson, 1988, 318-319).²⁸ De cualquier forma, para el análisis de las relaciones empresariales, que originan procesos de innovación, es necesario estudiar tanto la temporalidad de los contactos como las distancias geográficas y culturales que median entre ellos. La proximidad será fundamental en el intercambio de conocimientos y experiencias sobre una tecnología dinámica, especialmente cuando ocurre un cambio de paradigma o los usuarios tienen necesidades variables. En estos casos no es fácil codificar conocimientos que mudan constantemente, entonces, el contacto cara a cara (*face to face contact*) y la afinidad cultural se vuelven prioritarios. Por lo contrario, cuando una tecnología está estandarizada y es duradera puede ser fácilmente transmitida mediante

²⁸ En ocasiones grupos de firmas han financiado investigación básica para compartir resultados —es el caso de las industrias de semiconductores e informática en Estados Unidos (Nelson, 1988, 318-319).

códigos informáticos: la distancia geográfica y las diferencias culturales no representan obstáculo alguno para que los contactos entre proveedores y usuarios sean fructíferos. La duración de los mismos permite que los agentes adquieran la familiaridad y confianza necesarias para agilizar el entendimiento mutuo y compartir experiencias para abrirse plenamente al intercambio de información. Como la persistencia da estabilidad a las relaciones, sólo ante ofertas bastante más favorables los usuarios o proveedores se dispondrán a invertir el tiempo y recursos que requiere el cambio de socios comerciales. La 'proximidad organizacional' también es importante: puede compensar las distancias geográficas y culturales. Es por ello que las empresas integradas de forma horizontal suelen tener mayor capacidad para innovar que las organizadas verticalmente. Este último sistema —frecuentemente utilizado por las multinacionales— reduce la confianza entre el personal de la casa matriz y de las sucursales, y así genera nuevas distancias que interfieren en el desarrollo de sinergias innovadoras (Lundvall, 1988, 354-355, Porter, 1991, 155).

- Acceso al conocimiento tecnológico

Los procesos de innovación son posibles gracias a una serie de factores que forman externalidades favorables para el progreso tecnológico (a nivel nacional, regional o local) aprovechadas por grupos de empresas (Chesnais, 1988, 509; Dosi, 1988, 222-226; Teece, 1988, 257): el creciente uso de los conocimientos científicos; la importancia de las organizaciones formales sobre los individuos; la integración de los laboratorios de investigación al interior de las empresas; la conjunción de la investigación para la producción y el mercado; el uso de mecanismos informales, propios de los sistemas aprender haciendo y aprender usando; el intercambio de conocimientos especializados entre profesionistas de la industria, y el

predominio de las trayectorias tecnológicas sobre los requerimientos del mercado. Tenemos pues, que el progreso tecnológico se da gracias a la vinculación entre conocimiento compartido, público, y las experiencias particulares de cada firma —sus trayectorias tecnológicas. Buena cantidad de los conocimientos que genera la IyD privada pasa —tarde o temprano— a formar parte del conocimiento público, y se difunden a empresas que no invirtieron en ellos. Esto disminuye los incentivos para realizar innovaciones, sin embargo, las empresas pueden tomar una actitud positiva y dar a conocer sus conocimientos mediante patentes; incluso, en ocasiones forman asociaciones de patentes (*patent pools*) para compartirlas (Nelson, 1988, 318). El carácter público de la tecnología se presenta de varias formas: información que circula de forma libre en publicaciones, o interdependencias no comerciales que generan sinergias entre empresas y subsectores.

Podemos recapitular, argumentando que las externalidades producidas por la concentración industrial incitan a las empresas a localizarse en aglomerados; pero la contigüidad geográfica no es suficiente, se requiere una proximidad cultural y organizacional para generar sinergias que impulsen procesos de aprendizaje interactivo e innovaciones tecnológicas.

La economía evolucionista e institucionalista analizó estos problemas, y denotó la importancia de las innovaciones tecnológicas en el desarrollo económico; mostró que siguen ciertos paradigmas y trayectorias tecnológicas, pero que también tienen altos grados de incertidumbre. Por ello —cómo se verá en resto de este texto— para analizar los procesos de innovación es necesario estudiar las interacciones entre los agentes y los entornos que los estimulan; conocer el contexto histórico, económico y

social en el que se suceden —sobre todo para entender las particularidades de su desarrollo en las naciones centrales y las periféricas. Por lo pronto, en el próximo acápite se muestra el papel central las innovaciones tecnológicas en los procesos de polarización regional, y la forma en que se difunden e impactan al territorio.

I.4. Polarización y difusión de innovaciones tecnológicas durante el fordismo

- La hipótesis fundamental

En el acápite I.1, se mostró como Perroux fundamentó la teoría de la polarización en una premisa (elaborada por Schumpeter): las innovaciones tecnológicas son el motor principal del crecimiento económico; sostuvo que las innovaciones realizadas en una industria motriz se propagaban a otras industrias localizadas en sus inmediaciones y generaban fuerzas concentradoras para formar aglomerados industriales *{clusters}*; así se constituían polos de crecimiento. Estos, a su vez, difundían sus beneficios al entorno e impulsaban la aparición de nuevos polos.

J. R. Lasuén (1973, 43) argumenta que con esta hipótesis, Perroux sentó las bases de la teoría de la polarización; pero revela que, junto con el concepto polo de crecimiento, ha sido menospreciada. Así, retoma la hipótesis para señalar que la polarización regional es impulsada, principalmente, por el proceso de difusión de las innovaciones tecnológicas y de bienes de consumo. Para ello, reformula una hipótesis propuesta “por primera vez” por Perroux:

Los patrones de desarrollo y urbanización (definidos por los cambios en los sistemas de actividades y ciudades) son

las huellas temporales y espaciales del proceso de adopción de innovaciones (Lasuén, 1973, 48).

Además, propone una hipótesis complementaria:

Las innovaciones ocurren en *clusters* [territoriales y temporales],²⁹ esto causa que las huellas sectoriales y urbanas de las innovaciones sean discontinuas (Lasuén, 1973, 44).

También para Hermansen (1972, 51) la difusión de innovaciones en el territorio es fundamental: representa la materialización de los efectos de polarización mostrados por Hirschman y Myrdal; es pues, la manifestación de la transmisión del desarrollo de un polo hacia su entorno.

- Innovación, historia y territorio

Los efectos de las innovaciones —tecnológicas y de bienes de consumo—³⁰ en las transformaciones territoriales, a través de la historia, son mostrados por Lasuén (1973, 56). Antes del siglo XVIII, los procesos económicos, políticos y sociales tenían mayor incidencia en el territorio que las tecnologías; pero a partir de la Revolución Industrial la relación se invierte: el impacto de las tecnologías será mayor, aunque sólo en los territorios no consolidados (aquellos que no contaban con redes urbano-regionales). A partir del siglo XX, las mejoras en los medios de comunicaciones y transportes facilitan vínculos e intercambios entre empresas y gobiernos a escala nacional e internacional; así, se logran acciones conjuntas para la promoción industrial: se elaboran políticas de investigación para el desarrollo de productos. Además, se incrementa el intercambio científico, y se elaboran análisis para colocar nuevos artículos en el mercado. Todo esto acelera de forma

²⁹ Para Lasuén (1973, 44), un *cluster* temporal equivale al proceso de difusión de una innovación (creación-divulgación-adopción) que será reemplazado por otro.

³⁰ Las innovaciones de bienes de consumo son las elaboradas por las empresas y adoptadas por los usuarios finales.

importante el cambio tecnológico, y comienza a reducirse el tiempo entre la sucesión de olas de difusión de innovaciones en el territorio: al principio de esa centuria ocurría cada treinta y siete años; para 1945 el sistema de producción fordista la disminuyó tan sólo a catorce (Lasuén, 1973, 50-51).

- Difusión de innovaciones y ciclo del producto

Las olas de difusión se componen de tres fases que crean una unidad, un “bloque temporal” (*temporal cluster*): creación-divulgación-adopción. Por ello, sus impactos en el territorio, a lo largo del tiempo, se suceden de forma discontinua (Lasuén, 1973, 57). Para Richardson (1986, 131) la secuencia comienza con la creación, y es seguida por un lento proceso de divulgación-adopción que más tarde se incrementa (“efecto ‘rebaño’”) hasta llegar a un punto de saturación, entonces se frena la velocidad de adopción. Por su parte, Torstern Hägerstrand (1967, 3, n. 2) muestra que se trata de un ciclo: el proceso de divulgación-adopción se estanca por que las innovaciones pierden valor ante nuevas creaciones: estas últimas efectúan el reemplazo mediante un ulterior proceso de difusión.

Raymond Vernon mostró que los productos pasaban por un ciclo —desde su origen hasta su extinción— compuesto por tres etapas: creación, madurez y declinación (Dosi, Pavitt y Soete, 1990, 78; Hiernaux, 1999, 149; Lipietz, 1979, 105-107).

1) Creación: es realizada por una firma que utiliza tecnología avanzada y obtiene los derechos de propiedad intelectual, por ello se considera que es de tipo monopólico; en esta etapa hay grandes costos en investigación y desarrollo, así como riesgos de fracaso en el mercado. Si el proyecto tiene éxito se mejora el producto y se difunde a otras empresas.

2) Maduración: se alcanza cuando el producto ha sido perfeccionado y se requiere menos desarrollo tecnológico para realizar alguna otra mejora y

estandarizar su producción, así, disminuyen las barreras a la entrada, se incrementa la competencia y se produce en grandes cantidades para obtener economías de escala. Entonces, la producción se exporta a la periferia.

3) Declinación: llega cuando el producto satura el mercado y disminuyen las ganancias. En este caso es necesario introducir una innovación que lo sustituya.

Así, para Vernon el vínculo de los procesos de producción con el territorio es más importante en la primera etapa y disminuye gradualmente hasta la última, cuando el producto tiene la mayor circulación antes de desaparecer del mercado.

El “ciclo del producto” actúa en consonancia con el proceso de difusión de la innovación, para formar un bloque temporal que va de la creación al reemplazo: comienza con la creación y sigue hasta que el producto madura, continúa con la divulgación de la información sobre él y su adopción por firmas competentes, finalmente, llega a un punto de agotamiento que marca la declinación y la necesidad de su reemplazo.

- Fases del proceso de difusión

El proceso de difusión depende de las características de la innovación: si es tecnológica se realizará entre industrias y empresas y tendrá un carácter económico; si es de bienes de consumo será entre empresas y consumidores y su modalidad será geográfica (Storper, 1997, 32). A continuación se explican las fases de estos procesos de difusión:

1) Creación:

Implica dos etapas: la invención (realización originaria de un producto o proceso) y su aplicación comercial en forma de innovación. Como la tecnología desarrolla muchas alternativas que no son rentables para la economía de las firmas, la mayoría de las invenciones no se cristalizan: son

realizadas por científicos y aplicadas por los ingenieros, pero los empresarios no siempre tienen capacidad para comercializarlas.

La mayor parte de estas innovaciones se ejecutan por empresas de unas doce naciones desarrolladas: principalmente de Estados Unidos, Japón y la Unión Europea (Aboites y Soria, 1999, 10; Dosi y Soete, 1988, 418). Estas firmas suelen ubicarse en grandes ciudades: ellas ofrecen las mejores condiciones para promover procesos de innovación (Friedmann, 1976, 50-51; Lajugie, 1985, 157; Lasuén, 1973, 45, 58; Moseley, 1974, 61, 67). Las industrias que generan innovaciones son las de capital intensivo con grandes fábricas (integradas verticalmente), las pequeñas empresas de ingeniería (proveedoras de bienes de capital) y las que tienen como base a la ciencia (proveedoras de bienes intermedios o de capital). Pero todas ellas aprovechan las condiciones de los aglomerados industriales: generan externalidades que favorecen la creación de innovaciones.

Una innovación tecnológica se genera mediante procesos de aprendizaje, entre proveedores y usuarios, según ciertas trayectorias y paradigmas tecnológicos. En su creación interviene, de forma fundamental, la IyD que se realiza en los laboratorios de las firmas. Éstos surgieron a finales del siglo XIX en Estados Unidos. Anteriormente, la investigación para la industria se realizaba por laboratorios externos —como el Thomas Edison, donde se inventó el foco incandescente. La investigación independiente era importante todavía en 1945, cuando existían en Estados Unidos cientos de laboratorios con más de 5,000 científicos e ingenieros, sin embargo, para los años setenta fueron sustituidos por instituciones como universidades o asociaciones científicas. Las empresas recurren a éstas en dos circunstancias: A) cuando hay cambios científicos y tecnológicos importantes, fuera de los alcances de las firmas, que generan un nuevo paradigma, y B) cuando se desarrolla un proyecto a gran escala que

requiere de colaboración (Teece, 1988, 276-277). Para Freeman (1975, 29-30), la aplicación de la IyD a los procesos industriales desató una “revolución de la investigación” que incrementó el grado científico de la tecnología y la hizo más compleja.

2) Divulgación:

Una vez generada una innovación, se divulga información respecto a ella para darla a conocer. Los medios de comunicación son utilizados para divulgar las de bienes de consumo (Lasuén, 1973, 58). Esto se realiza a partir de determinados centros que propagan la información hacia otras unidades; así, se establecen interrelaciones y redes de comunicación social (Hermansen, 1972, 7) que contribuyen a que se generalice “una psicología del crecimiento” (Richardson, 1986, 128). Por su parte, las innovaciones tecnológicas se difunden al interior de las firmas y entre ellas mismas.

El patrón territorial de la divulgación depende de las características de las innovaciones. Las de bienes de consumo tienden a seguir el modelo centro-periferia; el proceso —impulsado también por el “efecto de vecindad” (*neighborhood effect*)— toma la forma una “mancha de aceite” que se expande a partir del centro; en algunos casos genera subcentros intermedios (Friedmann, 1976, 46, 54-61; 1981, 184-185, 255; Lasuén, 1973, 58; Moseley, 1974, 56, 143; Hägerstrand, 1967, 119-123, 133-134).

Pero no ocurre lo mismo con las innovaciones tecnológicas: éstas son divulgadas mediante canales de comunicación especializados: principalmente desde las casas matrices hasta las filiales de una misma empresa. También se realiza la divulgación entre empresas competidoras: son los intercambios tecnológicos que se suelen promover en los aglomerados industriales (Lasuén, 1973, 59-60; Moseley, 1974, 66). Sin embargo, existe información tecnológica pública: circula fuera de las empresas en publicaciones y en relaciones informales.

Algunas industrias no crean innovaciones (como las intensivas en mano de obra) y dependen de la divulgación que realicen industrias de otro tipo. Así, la difusión de una innovación está en relación con su grado de apropiación, es decir, con la disposición de una empresa para dar a conocerla y la dificultad que presente para ser adoptada.

Las condiciones del entorno (§III) influyen en la divulgación de las innovaciones; entre ellas se encuentran las características de sus redes de comunicaciones, transporte e infraestructura, pero, principalmente, la localización de las concentraciones urbano-industriales en la estructura del sistema territorial (Lasuén, 1973, 61; Moseley, 1974, 143).

3) Adopción:

Comprende la previa aceptación de la innovación, que se realiza a través de un proceso de aprendizaje donde intervienen la "receptividad psicológica" y la "receptividad física" (condiciones físicas del entorno) (Lajugie, 1985, 163). Se trata de un proceso muy complicado "que involucra al aprendizaje individual y social así como a la acumulación de recursos económicos" (Hermansen, 1972, 8); los diferentes tipos de innovaciones (económicas, sociales y culturales) establecen interacciones que las potencian y hacen más fácil su aceptación en bloque.

Las condiciones regionales (como equipamientos, servicios y un buen número de empresas distribuidas en el territorio), así como las capacidades de los agentes receptores (psicológicas, intelectuales y económicas) determinan las posibilidades para la adopción de innovaciones (Friedmann, 1981, 184; Hansen, 1972, 106; Lajugie, 1985, 163-164; Lasuén, 1973, 59; Richardson, 1986, 128).

También se encuentran barreras para la adopción de innovaciones. Para Lajugie (1985, 162) son tres:

A) *“la rigidez social o mental”*: “un apego sentimental a ciertas actividades tradicionales” que impiden la aceptación de algo nuevo; es posible vencer estas resistencias mediante la implantación de una industria motriz eficiente que impulse el crecimiento económico hasta alcanzar el “umbral” propio de la región (“más psicológico que técnico”).

B) *“Rigidez jurídica o administrativa”*: normas y regulaciones inflexibles que no toman en cuenta las necesidades del desarrollo regional.

C) Leyes ambientales que impiden la implantación de la industria motriz.

A estas barreras hay que agregarles el grado de incertidumbre de una innovación; si es alto será menos probable que sea adoptada.

De cualquier forma, los procesos de adopción de innovaciones tecnológicas y de bienes de consumo siguen patrones territoriales y temporales similares a los de su divulgación ya que, generalmente, los primeros agentes en recibir información sobre una innovación también son los primeros en adoptarla.

- Difusión diferencial entre las naciones centrales y periféricas

Es necesario considerar que existen desemejanzas en la difusión de innovaciones entre las naciones desarrolladas y subdesarrolladas. Las primeras cuentan con economías sólidas, ciudades con externalidades positivas y buenas cantidades de consorcios empresariales que tienen varias plantas distribuidas en el territorio; esto facilita la difusión de innovaciones—incluso de alto riesgo. De forma contraria, las naciones subdesarrolladas tienen economías más débiles, menos consorcios para difundir innovaciones y débiles externalidades positivas; esto reduce la capacidad de sus agentes para adoptar innovaciones (Benko, 1998, 66; Friedmann, 1981, 255; Lasuén, 1973, 59).

Sin embargo, existen otros factores que impulsan la difusión y concentración de innovaciones en las ciudades de las naciones subdesarrolladas: 1) son probadas con anterioridad en las naciones centrales, entonces, tienen menores grados de riesgo en su ejecución y comercialización; 2) los establecimientos importadores de innovaciones —apoyados con políticas industriales— se localizan en las mismas ciudades (Lasuén, 1973, 60).

Entonces, los impactos territoriales de los procesos de innovación tecnológica son diferenciales para cada tipo de nación; la fase creativa se localiza en las casas matrices de las más desarrolladas que tienden a concentrarse, cada vez más, en las grandes ciudades y agregados industriales: ahí aprovechan economías de aglomeración y sinergias que facilitan la difusión de las innovaciones a sus filiales.

Pero en las naciones periféricas no sucede lo mismo; las innovaciones tecnológicas son menores y tienen mayor concentración en las grandes ciudades: ahí se localizan las importadoras de innovaciones y las casas matrices de los pocos consorcios innovadores —con exiguas sucursales distribuidas en el territorio. Por su parte, las sucursales transnacionales —que adoptan las innovaciones difundidas desde sus casas matrices— también siguen estas tendencias a la concentración, y sus procesos de innovación suelen ser “impermeables” al entorno.³¹

Los procesos de innovación generan una economía y un desarrollo tecnológico dual en las naciones subdesarrolladas: la difusión de innovaciones provenientes del extranjero y su concentración en las urbes son más rápidas que su propagación regional. Esto provoca que se conserve la inercia del patrón de difusión centro-periferia y se refuercen las jerarquías

³¹ Esto hace referencia al término “impermeabilidad regional”, acuñado por Huberto Juárez (2006, 131): señala la poca interacción que las sucursales extranjeras tienen con su entorno en México.

del sistema urbano-industrial. Así, en estas naciones la estructura territorial condiciona la expansión de las innovaciones de una forma más tajante que en las naciones desarrolladas (Lasuén, 1973, 61-62-64).

Como sumario del capítulo, se infiere que la teoría de la polarización tomó como base a las innovaciones tecnológicas de la era fordista, para explicar los efectos multiplicadores de la industria motriz que al difundirse impactaban al territorio. Sin embargo, las transformaciones del fordismo en una amplia gama de sistemas de producción aceleraron el ciclo del producto y alteraron los procesos de difusión de innovaciones, la división territorial del trabajo y localización de las plantas de producción. La gran fábrica con su producción en masa dejó de ser el establecimiento protagónico de los procesos de innovación y producción industrial: los procesos se desagregaron en unidades menores, la producción se diversificó en lotes reducidos, y pequeñas firmas se convirtieron en importantes núcleos de innovación. Con la entrada de nuevos agentes, los procesos de difusión se tornaron más complejos y menos centralizados.

La globalización económica y las nuevas tecnologías impulsaron estas transformaciones; incrementaron la velocidad de los flujos de información, mercancías e inversiones, y ampliaron las posibilidades de las firmas para buscar factores de producción en mayor número de lugares y relocalizar sus procesos fabricación. Sin embargo, las empresas no pudieron crear un sistema de producción mundial con base en emplazamientos sustituibles: sus relaciones con territorios específicos siguieron siendo fundamentales (Storper, 1997, 169-176).

En el próximo capítulo se analizan las transformaciones de los sistemas de producción industrial y sus impactos en el territorio con base en las aportaciones de la escuela de la regulación. Ésta sostiene que los sistemas fabriles corresponden a regímenes de acumulación y modos de regulación determinados; demuestra que con el Estado benefactor se desarrolló el fordismo, pero que la crisis del capitalismo mundial —que se inició a finales de los años sesenta y perdura hasta ahora— transformó a ese régimen de acumulación, a sus regulaciones y al sistema de producción en masa.

CAPÍTULO II

IMPACTOS DE LA REESTRUCTURACIÓN INDUSTRIAL EN EL TERRITORIO

La tecnología avanza incesantemente: nuevas invenciones se suceden de forma continua para mejorar los métodos de fabricación y aumentar la productividad. Pero esto no ocurre de forma aleatoria ni en el vacío: la tecnología sigue ciertos paradigmas y trayectorias, pero responde a un territorio que tiene un régimen de acumulación y modo de regulación determinado. En épocas anteriores coexistían una gran variedad de técnicas para la producción agrícola en relación con la diversidad regional, pero el avance de la civilización terminó por estandarizarlas cuando aplicó la producción industrial en masa. De cualquier forma, el desarrollo de las técnicas continuó; nuevas fuentes de energía y medios de comunicaciones y transportes se incorporaron a los sistemas de producción y transformaron al medio natural en un “medio-técnico” y, ulteriormente, en un “medio-técnico-científico-informacional” (Santos, 2000, 201-203).

La teoría de la regulación y otras corrientes afines mostraron cómo la producción en masa —con su monotecnia estandarizada— declinó y ocasionó una seria crisis de productividad que deprimió la economía en los años setenta del siglo XX. En ese momento se hicieron patentes las virtudes de la producción a pequeña escala, imbricada con los agentes territoriales, que se desarrollaba en algunas regiones de Europa y Japón. Ante esto, las multinacionales reaccionaron e implementaron nuevas estrategias para

modificar las regulaciones con el fin de incrementar su productividad; cambiaron sus métodos de fabricación; introdujeron las innovaciones tecnológicas y organizacionales de los sistemas exitosos; desagregaron procesos productivos, y aprovecharon las desigualdades territoriales para relocalizarlos —conforme a la división internacional del trabajo— en las regiones de mayor rentabilidad. Esto demuestra que los sistemas de producción industrial se desarrollan en correspondencia con los regímenes de acumulación y modos de regulación de los diferentes territorios: el capital no los determina de forma absoluta.

Los procesos descritos transformaron las formas de difusión de innovaciones en el territorio y, por consiguiente, a los efectos de polarización regional. La región Puebla-Tlaxcala está inserta en esta dinámica: la industria automotriz instalada en Puebla realizó procesos de reestructuración industrial que modificaron la propagación de sus efectos inductores y encadenamientos productivos hacia atrás y adelante. En este capítulo, se muestra la generalidad de los procesos de reestructuración y sus efectos en el territorio. Las particularidades del caso de estudio se abordarán en los capítulos IV y V.

II.1. Regulación y reestructuración industrial: del fordismo al posfordismo

Científicos sociales franceses elaboraron la teoría de la regulación, con el fin de analizar la crisis de la economía mundial que se inició a finales de los años sesenta del siglo XX y perdura hasta ahora (Benko, 1995, 193-4; Hirsch, 2001, 73). Su principal premisa es la siguiente: el proceso de acumulación de capital genera conflictos entre las clases sociales y los agentes individuales, luego, la sociedad crea mecanismos reguladores para

enfrentarlos y resolverlos. Así, los regulacionistas interpretaron de forma particular a la teoría marxista para salvar un vacío en ella: “la relación entre ‘estructura’ social objetiva y la ‘acción’ social consecuente”. Joachim Hirsch (2001, 74) hará esta acotación, para señalar que no es posible analizar el proceso histórico con “conceptos y categorías teóricas generales de una teoría del capitalismo” ya que

No existe una ‘lógica’ del desarrollo capitalista que se impone linealmente en la historia ni tampoco un puro efecto deducible de las categorías de la ley del valor. Más bien ambos son siempre políticos, condicionados y estructurados por la acción de sujetos sociales en contradicción y su condensación en un complejo de instituciones.

De esta forma, la teoría de la regulación hizo frente a la hegemonía estructuralista de las ciencias sociales francesas que concebía una reproducción lineal de las relaciones capitalistas sin profundizar lo suficiente —en sus mediaciones y puntos débiles— para entender las crisis y los nuevos procesos. (Benko y Lipietz, 1995, 4; Lipietz, 1986, 242). Asimismo, criticó los “esquemas estructuralistas ‘centro-periferia’” —propios de las teorías de la dependencia y del sistema mundo— ya que su visión unívoca del desarrollo de las formaciones sociales idealizaba las estructuras, sin tomar en cuenta la importancia de las regulaciones para solucionar los conflictos inherentes al sistema capitalista (Benko y Lipietz, 2000, 23; Lipietz, 1986, 248-250). Los regulacionistas también criticaron a la económica neoclásica; mostraron que era incapaz de “analizar la dinámica temporal [...] para explicar la historia de los hechos económicos [...] para expresar el contenido social de las relaciones económicas [...]” (Aglietta, 1999, 1).

Para la teoría de la regulación, el sistema capitalista se compone de regímenes de acumulación y modos de regulación que se transforman en momentos de crisis. Los primeros son principios macroeconómicos que ajustan las condiciones de producción, distribución, intercambio y consumo, para mantener estable el funcionamiento del sistema. Y los modos de regulación son las normas que permiten la reproducción de las relaciones sociales en medio de los conflictos y contradicciones entre los preceptos colectivos del régimen de acumulación y los actores individuales: tienen una especificidad local e histórica compuesta por reglas institucionales y hábitos culturales, que estabilizan al sistema durante cierto periodo (Benko, 1995, 194-195; Dunford y Perrons, 1995, 182-183; Lipietz, 1986, 242-243; Lipietz y Leborgne, 1990, 104). Entonces, la conjunción de cada régimen de acumulación y modo de regulación tiene características particulares que determinan el desarrollo de los sistemas de producción industrial.

- Fordismo

El primer modelo de desarrollo que estudió la escuela regulacionista fue el de posguerra, con un paradigma tecnológico basado en el sistema de producción en masa denominado fordista. Sin embargo, es un error pensar que la teoría de la regulación es la teoría del fordismo. Es verdad que ese fue el primer método de regulación y acumulación que estudió, empero, su metodología de análisis no se limita a él: "puede ser aplicado a múltiples objetos: modelos de desarrollo económico pre o post-Fordistas, o aún... ¡a obras de teatro!" (Benko y Lipietz, 1995, 5).

Según Georges Benko (1995, 198), las características del sistema fordista son las siguientes:

- 1) Una división del trabajo taylorista, que establece una jerarquía entre las actividades de creación y producción.

2) Un sistema de acumulación que distribuye las ganancias entre los trabajadores y así permite su reproducción.

3) Unos medios de regulación que garantizan esa distribución por medio de leyes y un contrato social {*Welfare*}.

Para analizar al fordismo, Alain Lipietz y Danièle Leborgne (1990, 103-104) desglosaron el régimen de acumulación y modo de regulación; denotaron que, a pesar de su importancia, las nuevas tecnologías “no determinan necesariamente el modelo que logrará imponerse” ya que son compatibles con diferentes tipos de desarrollo. Además, consideraron que durante el fordismo la revolución taylorista llegó a su clímax cuando implementó la “*racionalización a través de la separación*”, que implicó “la estandarización rigurosa de las prácticas operativas y la correspondiente separación tajante entre el departamento de organización y métodos y el taller, es decir, del diseño y la ingeniería, por un lado, y la producción, por otro”.

El sistema fordista —como su nombre lo muestra— se desarrolló en la industria automotriz y después se difundió a otras ramas. Pionera del cambio tecnológico y organizacional, esta industria instauró modernos métodos —mediante procesos de reconversión— y trazó líneas a seguir para el conjunto de las plantas productivas;¹ se colocó a la vanguardia en las estrategias empresariales para afrontar las crisis económicas y satisfacer oportunamente nuevas necesidades comerciales; llevó al sistema de producción en masa a su máxima eficiencia, hasta agotar sus posibilidades, e implantó nuevos procedimientos fabriles, métodos de organización y estrategias mercantiles. Hoy en día, el éxito de esta industria es notable: las

¹ Aquí se menciona la importancia de ramo automotriz en relación al sector industrial manufacturero de corte comercial. Sin embargo, no se debe pasar por alto que los subsectores de guerra y aeroespacial van todavía más adelante: en Silicon Valley generaron los procesos de innovación para el desarrollo de las tecnologías de la información (§II.3).

veinte mayores corporaciones del automóvil constituyen “el segmento más importante de la actividad industrial manufacturera internacional (Juárez, 2005a, 25).

Los orígenes de la industria automotriz se remontan al siglo XVIII, cuando se registró la primera patente de un motor para vehículo; aproximadamente en 1860 se fabricó el motor de combustión interna en Austria y a mediados de la década de 1870, los primeros automóviles de gasolina (Hägerstrand, 1967, 115-116). A finales del siglo XIX —en Alemania, Francia, Dinamarca, Inglaterra y Estados Unidos— surgieron nuevos empresarios que manufacturaron —con métodos rudimentarios— miles de automóviles: más de 9,000 con motor de gasolina. Por su parte, Henry Ford comenzó a estudiar su primer coche en 1890 y seis años más tarde lo puso en circulación; en 1903 fundó FORD MOTOR COMPANY con la producción del modelo A (Derry y Williams, 2000, 574-575; Womack, Jones y Ross, 1990, 26). Y en 1908 implementó un nuevo sistema de producción industrial para fabricar el automóvil modelo ‘T’. Éste revolucionó la producción y permitió la fabricación de 15 millones de autos en los siguientes diecinueve años (Derry y Williams, 2000, 571-575, 888-892; Sennett, 2000, 40; Williams, 2000, 233, 349). Los cambios en los componentes de los vehículos fueron relevantes: la madera de la carrocería fue sustituida por metal y acero, y las fuentes de tracción animal, por un motor. Así, la rama automotriz llegó a ser la más exitosa; su impacto fue de gran magnitud: transformó los encadenamientos productivos en el conjunto de la industria manufacturera (Juárez, Lara y Bueno, 2005, 11).

- Taylorismo

Antes de las innovaciones de Ford, Frederick W. Taylor había trazado los cimientos para la producción en masa; con la introducción de la

“Organización Científica del Trabajo” —basada en el control de tiempos y movimientos de los operarios— cambió la forma de producir bajo dos principios: 1) siempre existen mejores instrumentos y métodos para fabricar objetos que deben ser descubiertos con rigurosos estudios para ser implementados en la fábrica; 2) la administración debe clasificar los conocimientos de los trabajadores para sustituir las operaciones tradicionales por otras nuevas y más eficientes. Así, los “estudios de tiempos y movimientos” constituyen el fundamento del taylorismo: con ellos se pretende optimizar el trabajo realizando los procesos según “la única mejor forma {*the best one way*}” (González Martínez, 2003, 22, 23).

Es así como se originó la producción en masa, donde “el completo y consistente recambio de componentes y la simplicidad de su ensamblaje” permitieron concebir la línea de producción continua (Womack Jones y Ross, 1990, 27)² ridiculizada por Charles Chaplin en *Modern Times* (1935). Ésta permitió suministrar componentes a los puestos de trabajo fijos eliminando tiempos muertos que consumían los obreros al caminar en la fábrica.³ Así, se imprimió un ritmo de operación preciso determinado por el flujo de las materias primas y productos semielaborados a los que el obrero debía agregar más trabajo; el “tiempo asignado” para realizar una tarea —correspondiente a la medición taylorista del rendimiento individual— pasó a ser el “tiempo impuesto” por la velocidad de la cadena de montaje (Coriat, 2000b, 20; 2000c, 56). Esto lo ejemplifica el obrero representado por Chaplin, que no puede seguir el ritmo impuesto por la cadena y enloquece persiguiendo piezas incompletas por toda la fábrica.

² Los antecedentes de la línea de producción continua se remontan al último cuarto del siglo XVIII, cuando Oliver Evans introdujo un sistema de transporte de materiales para un molino. Posteriormente perfeccionó sus métodos e introdujo prototipos que se usan actualmente (González Martínez, 2003, 30).

³ A este respecto H. Ford señalaba: “andar no es una actividad remuneradora” (en Coriat, 2000a, 44).

El *Scientific Management* de Taylor constituyó un ataque frontal contra los trabajadores profesionales que conservaban y cultivaban un oficio; los extirpó del control de su ritmo de trabajo sometiéndolos al riguroso tic-tac del cronómetro;⁴ redujo sus tareas a unos cuantos movimientos; eliminó sus secretos, y permitió que cualquier obrero sin capacitación pudiera reemplazarlos. Así, el trabajador profesional fue sustituido por “el obrero-masa recién inmigrado, no cualificado y sobre todo *no organizado*” (Coriat, 2000a, 2-3). El sistema implementado posteriormente por H. Ford fue un acicate más contra el trabajador profesional: su éxito eliminó prácticamente a todos los métodos artesanales de la producción de automóviles —exceptuando a los utilizados para manufacturar autos europeos de gran lujo (Womack, Jones y Ross, 1990, 30). Para 1917 en la fábrica Ford, de High Land Park, sólo quedaba un 15% de artesanos y trabajadores técnicos (Sennett, 2000: 40).⁵

Esto fue acompañado de un rígido proceso de adiestramiento obrero: H. Ford se entrometió en la vida privada de los trabajadores bajo el pretexto de conservar los “buenos principios morales”. La tiranía de Taylor no era menor; pretendía lograr de los obreros el máximo grado de condicionamiento, mecánico y automático, para convertirlos —según su propia expresión— en “gorilas amaestrados” (Gramsci, 1978, 71-75).

⁴ En los años cincuenta Daniel Bell reveló los excesos del método taylorista implementado en la fábrica General Motors ubicada en Willow Run, Michigan. Ahí se llegó al exceso de dividir “las horas en diez periodos de seis minutos [...] el trabajador cobraba de acuerdo con el número de décimas de hora que trabajaba” (en Sennett, 2000, 41-43).

Desde el siglo VII el reloj había sido utilizado para regular las faenas. El papa Sabinianus antecedió las mediciones tayloristas del tiempo, con una bula que promulgó para dividir la jornada de los monasterios benedictinos en “siete horas canónicas” (Mumford, 1934, 12-13).

⁵ A principios de siglo, Piotr Alekseievich Kropotkin (1978, 8) señalaba los ataques contra el trabajo artesanal debidos al desarrollo de la gran industria: “La destreza del artesano se ve despreciada, como resto de un pasado condenado a desaparecer. El artista [...] ha sido sustituido por el esclavo humano, unido a otro de hierro”.

Las innovaciones de Taylor y H. Ford fueron implementadas en casi todas las fábricas de Estados Unidos y Europa, donde el recambio, la simplicidad, y la facilidad de ensamblaje permitieron prescindir de trabajadores especializados —los más combativos de la fuerza laboral (Coriat, 2000a, 40-41, 50; Womack, Jones y Ross, 1990, 27-30). Así, de forma cínica, Ford sostenía que anular las habilidades laborales era algo deseado por todos. Entonces, redujo los tiempos de formación en su empresa: para 1926 sólo el 1% de los obreros se capacitaba en un periodo superior a un año, mientras que el 79% lo hacía en una semana (Coriat, 2000a, 45).

- El estado benefactor

Según los principios de la teoría de la regulación, Benjamín Coriat (2000a, 5) sostiene que la producción en masa exige cambios sustanciales en “*las prácticas estatales de regulación y control social*” para someter a los operarios al método opresivo de la fábrica, e incentivar la economía. H. Ford también fue pionero en este sentido: percibió la posibilidad de regenerar la fuerza de trabajo mediante el consumo. Por ello implementó una nueva política salarial: en 1914 elevó el estipendio de 2.5 a 5 dólares diarios (120 dólares de 1997). De esta forma logró que el poder adquisitivo de la clase trabajadora estimulara el mercado interior para seguir impulsando la producción en masa (Coriat 2000a, 55, 61-62, 92-93; Sennett, 2000, 40).

Esas mismas intenciones tuvo Keynes: “mantener el poder adquisitivo, distribuir el salario y renta, pues única y exclusivamente ahí está la condición del mantenimiento de *un alto nivel de consumo*” (Coriat, 2000a, 95). En 1930 su influencia cristalizó en el “Estado Plan” con sus instituciones modernas y políticas agresivas, que incentivaron el consumo y la inversión. Así es como se implementó una nueva forma de regulación,

que proporcionó asistencia social para estimular el consumo masivo y activar la economía.

Después de Taylor y Ford, Keynes viene así a terminar el edificio. Tras la teoría y la práctica de la producción en masa en el taller, la teoría y la práctica del tipo de Estado y de regulación que le corresponden (Coriat, 2000a, 88).

Keynes fue artífice del Estado benefactor que facilitó la reproducción de la fuerza de trabajo gracias a los servicios sociales. Así, se generó un proceso recursivo⁶ para perpetuar al capitalismo: los trabajadores recibieron buenos sueldos y prestaciones para convertirse en grandes consumidores. Luego, sus compras incentivaron la producción en masa que, a su vez, proveyó grandes cantidades de artículos que los mismos trabajadores adquirieron gastando su salario. Entonces, continuaron trabajando en la fabricación de nuevos productos que, ulteriormente, también fueron consumidos por ellos.

- Crisis y reestructuración posfordista

Pero este ciclo virtuoso no duró mucho tiempo. A finales de la década de los sesenta, las contradicciones del sistema capitalista empezaron a causar una crisis de productividad; para los años setenta ésta ya era patente en la economía global. Las capacidades instaladas de fabricación habían superado la demanda, el mercado se saturó, y el crecimiento mundial se volvió lento e inestable.

Para Joachim Hirsch (1996, 88-89) las causas de la crisis se encontraron en el agotamiento del sistema productivo fordista; así, mostró el conflicto entre el capital y el trabajo, y sostuvo que —para solventar la crisis— el gran capital implementó estrategias agresivas, que se encubren

⁶ Sobre el proceso recursivo ver §I.2, n. 10.

bajo el vocablo “globalización”,⁷ y tienen cómo premisa la “liberalización radical del tránsito de mercancías, servicios, dinero y capital” para reestructurar los procesos fabriles y terminar con los compromisos del Estado benefactor.

Entonces, Hirsch (1996, 89) considera que la globalización es producto de las estrategias imperiales para incrementar la eficiencia productiva por medio de una mayor racionalización laboral. Éstas implicaron el desmantelamiento del Estado benefactor; el desplazamiento del capital internacional mediante las “redes de empresas de alta cobertura mundial {*worldwide sourcing*}” en búsqueda de las localizaciones con mayores ventajas para la reducción de costos de producción.

M. J. Piore y Ch. J. Sabel (1984, 197-202), ubicaron el origen de la crisis en el estancamiento del paradigma tecnológico –de los países desarrollados– basado en la producción masiva. Sostuvieron que la gran industria fue incapaz de diversificar la producción y oferta de productos cuando se habían saturado los mercados. Y como los países centrales no tenían mecanismos para expandir la comercialización dentro de sus fronteras, buscaron hacerlo en el exterior por medio de la “multinacionalización” de sus empresas. Las pioneras fueron las automovilísticas estadounidenses: se esforzaron en aprovechar las políticas industriales y la mano de obra barata de los países de nueva industrialización (entre ellos México y Brasil) que bloqueaban importaciones de productos terminados pero permitían trasladar plantas de producción al interior de sus fronteras nacionales.

⁷ Stephen Hasam (2000, 33-34) señaló que este tipo de estrategias eran ya conocidas por los movimientos de liberación nacionalistas y los movimientos estudiantiles de formación marxista, bajo el nombre de imperialismo. Por ello, los poderes hegemónicos utilizaron un eufemismo para disfrazar sus intenciones, y lanzaron por medio de la academia y los medios de comunicación masiva el vocablo globalización.

Folker Fröbel, Jürgen Heinrichs y Otto Kreye (1980, 18) habían llegado a conclusiones semejantes cuando, al analizar las respuestas a la crisis en Alemania occidental, encontraron que las empresas reconfiguraron relaciones comerciales a nivel global que impulsaron una “evolución cualitativamente nueva de la economía mundial”, una “nueva división internacional del trabajo” (NDIT) que implicó el desplazamiento de los centros de producción, de los países del norte a los subdesarrollados, con el fin de reducir los costos de operación. Estas estrategias las implementaron empresas de todos los tamaños, ya que –sostenían los autores (1980, 19)– “la supervivencia de una empresa sólo puede garantizarse mediante el desplazamiento de la producción hacia otras zonas; hacia las zonas de mano de obra más barata y disciplinada”. Fröbel, Heinrichs y Kreye (1980, 18-19) sostuvieron que la relocalización de las industrias en las naciones del Sur se realizó gracias a la emergencia de tres condiciones “cualitativamente nuevas”:

- 1) La formación –en los países subdesarrollados– de “un potencial casi inagotable de fuerza de trabajo”.
- 2) La posibilidad de que mano de obra con baja calificación pueda intervenir en numerosas fases de los procesos de producción industrial que fueron fragmentados.
- 3) El desarrollo de las tecnologías de comunicaciones y transportes que permiten la coordinación de los procesos de producción fragmentados.

Estas premisas sirvieron para mostrar la emergencia de la industrialización en las naciones del sudeste asiático y algunas zonas de maquila, pero no explicaron de forma satisfactoria los procesos de industrialización de las diversas naciones subdesarrolladas: los homogeneizaron cuando, en realidad, tuvieron desarrollos diferenciales. Por ejemplo, en México la industrialización y el establecimiento de

sucursales de empresas multinacionales sucedió antes que en las naciones del sudeste asiático (Arteaga, 2003, 38-39).

Pero las empresas no actuaron de forma aislada: funcionarios gubernamentales implementaron políticas concretas para reconvertir a los Estados nacionales con el fin de modificar las regulaciones y facilitar el flujo de dinero y capital; a la vez se aceleró la transnacionalización de la economía y aumentó la competencia internacional por atraer inversiones. Para Peter Dicken (1994, 142) esto dio como resultado al “Estado competitivo”, y para Joachim Hirsch (1996, 91, 99) al “Estado nacional de competencia” (*Der nationale Wettbewerbsstaat*): “un estado cuyas políticas y estructuras internas son determinadas decisivamente por las presiones de la ‘competencia internacional por el lugar óptimo’”. Estas políticas desempeñan un papel preponderante para garantizar la rentabilidad de las inversiones dentro de las fronteras nacionales. Para Hirsch, se trata de un Estado fuertemente interventor que deja del lado la atención al bienestar de su población, territorio y medio ambiente. Luego, el Estado nacional de competencia ofrece trabajadores con salarios precarios; recursos naturales y materias primas a precios muy bajos, y libertad para deteriorar el ambiente.

Los cambios en los regímenes de acumulación y modos de regulación ocasionaron transformaciones en los sistemas producción industrial según el tipo de industria, empresa y localización; se desarrolló una amplia gama de sistemas que la escuela de la regulación engloba bajo el término “posfordismo”. Las diferencias entre éstos son notorias, sobre todo entre los que se implementaron en las naciones del Norte y el Sur; por ello se habló de “fordismo central”, “fordismo periférico” (Lipietz, 1985), “taylorismo sangrante” y “japonización de pacotilla” (Reygadas, 2002, 39-40).

Los agentes hegemónicos adaptan los modos de regulación a las condiciones de la acumulación, con el fin de regenerar, de forma continua,

al sistema capitalista. Para la producción en masa era necesaria una gran cantidad de compradores, por eso se proveyeron buenos salarios que incentivaron el consumo. Pero con la reestructuración posfordista las cosas cambiaron: las condiciones de vida de los trabajadores se castigaron para recuperar las pérdidas de la tasa de ganancia. Se trata de una transformación importante, una recomposición de las relaciones laborales que modificó los métodos de trabajo al interior de las empresas; su despliegue en el territorio fue posible gracias a los cambios en los modos de regulación que minaron los proteccionismos estatales y las conquistas laborales, mientras que facilitaron los flujos de capitales y la introducción de los sistemas de trabajo flexibles. Esto hizo posible la división de la gran fábrica en pequeñas unidades, para ser localizadas en diversos territorios según sus ventajas comparativas. Así, la NDIT es una fase más en la integración de la economía mundial, donde las multinacionales obtienen el máximo provecho de los avances tecnológicos.

En suma, la escuela de la regulación territorializó los conceptos generales del estructuralismo marxista para acercarse a las particularidades de cada región. Sus frutos muestran diversas realidades causadas por el despliegue del capital en el territorio, y la forma en que sus contradicciones son reguladas por la sociedad. Éste último punto es de gran importancia, pues revela que el capital no determina los procesos sociales y territoriales de forma absoluta: la sociedad tiene instrumentos —aunque en algunos casos insuficientes— para dirigirlos en aras del desarrollo.

Otras corrientes teóricas coincidieron con el regulacionismo en el análisis sobre el agotamiento del fordismo y la emergencia de nuevos sistemas industriales: la especialización flexible (desarrollada por Michael J.

Piore y Charles F. Sabel) analizó la prosperidad de la producción de pequeñas unidades, en regiones europeas, y su vinculación con la producción en masa; la escuela californiana de geografía, señaló la importancia de los nuevos sistemas productivos para reemplazar al fordismo; el grupo de la universidad de Sussex explicó el desarrollo de paradigmas tecno-económicos, con base en la teoría schumpeteriana de las ondas largas; los evolucionistas elaboraron la noción del Sistema Nacional de Innovación para estudiar los factores que inciden en procesos de innovación; Dosi y sus colaboradores analizaron la incidencia de la macroeconomía en el desarrollo. Asimismo, los institucionalistas enfatizaron el papel que tienen las propias instituciones para solventar conflictos e impulsar el desarrollo económico, tecnológico y regional (Barnes, 1999, 12-17; de la Garza, 2001, 32).⁸

Las escuelas regulacionista e institucionalista consideran que la explotación y dominación inherentes a los procesos productivos en el sistema capitalista no tienen que ser revertidas por los trabajadores: son disueltas por medio de las instituciones y regulaciones. Tampoco profundizan en el análisis de la diferenciación social y las desigualdades territoriales.

En el resto de este capítulo y el siguiente, se muestran análisis que estas corrientes realizaron sobre los procesos de reestructuración industrial y sus manifestaciones territoriales. Éstos son fundamentales para comprender la manera en que los procesos de polarización toman nuevas modalidades, para integrar regiones conforme a las tendencias de los sistemas de producción industrial posfordistas.

⁸ El institucionalismo es un "campo teórico en el que coexisten posiciones muy diversas sólo coincidentes en el papel de las instituciones en la regulación de los mercados" (de la Garza, 2001, 32).

II.2. Territorialización de los avances tecnológicos

En los albores de la civilización los procesos técnicos tenían estrecha relación con su entorno; actuaban en simbiosis con él; su alcance era meramente local y cuidaban al ambiente. Tal fue el caso de las técnicas agrícolas como el barbecho o la rotación de tierras. Pero esto empezó a cambiar cuando el ser humano incorporó sistemas técnicos extraños al medio natural transformándolo en un “medio-técnico”. Entonces, los objetos adquirieron una razón propia, sin relación alguna con la naturaleza; se convirtieron en “verdaderas prótesis” que se superpusieron a lo existente, y conformaron nuevos territorios (Santos, 2000, 199).

El proceso anterior no fue repentino, en Europa se remonta al siglo X cuando los sistemas técnicos, que fueron importados principalmente del medio oriente, empezaron a florecer en Italia. Hasta finales del siglo XVIII formaron el periodo llamado, por Lewis Mumford (1934, 109), eotécnico.⁹ Se caracterizó por la estrecha relación de las técnicas con la agricultura y el territorio: la diversidad regional dio lugar a una verdadera politécnica reflejada en una amplia gama de prácticas, y obras maestras de arte e ingeniería. Otra característica de ese periodo fue el uso de fuentes de energía que no contaminaban como el agua y el viento, mientras que la madera fue el elemento principal en la construcción de los objetos técnicos (Mumford, 1970, 131).

⁹ Mumford acuñó este término en consonancia con la periodización realizada por su profesor Patrick Geddes (1949, 34), quien denominó al periodo de la primera revolución industrial como paleotécnico, y al de la segunda como periodo neotécnico.

- La Revolución Industrial

A mediados del siglo XVIII se desarrollan una importante serie de avances técnicos en Inglaterra: una larga cadena de innovaciones repercutieron, de forma importante, en la economía y la sociedad. La magnitud de su impacto propició que este periodo fuera bautizado con el nombre de Revolución Industrial. Las más importantes innovaciones fueron: el perfeccionamiento del motor de vapor y su aplicación a las máquinas textiles; el desarrollo de la metalurgia y la fabricación de máquinas herramienta (Cazadero, 1997, 14, 19-23; Castells, 2000, 60). A diferencia del periodo anterior, la fuente de energía utilizada –el carbón– fue muy contaminante.

La industria textil fue la que más avanzó en este proceso. Los primeros tornos para hilar en Europa fueron traídos de la India a finales del siglo XIII. A partir de entonces se crearon y perfeccionaron máquinas textiles, y a mediados del siglo XVII se les aplicó la fuerza motriz de la máquina de vapor –que anteriormente era utilizada en motobombas hidráulicas– para incrementar la producción (Mumford, 1934, 143-144). Sin embargo, no fue la técnica en sí misma la que desencadenó la revolución industrial, sino el progreso de la agricultura: generó mano de obra excedente –para trabajar en la industria– y ganancias económicas que subvencionaron la construcción de máquinas para la producción textil. La bonanza del progreso agrícola incrementó el poder adquisitivo de la población: le proporcionó recursos para satisfacer sus necesidades de ropa y protegerse del frío. Luego, la demanda de artículos textiles impulsó el aumento de la producción de hierro, para la fabricación de maquinaria, y la extracción de carbón para su funcionamiento. Las solicitudes de nuevas y mejores mercancías indujeron la constante generación de innovaciones y el progreso técnico (Bairoch, 1975, 80-3).

Los beneficios de la revolución agrícola fueron acaparados por los terratenientes que expulsaron a los agricultores de sus tierras y se adueñaron de ellas. Desprovista de sus medios de producción, la gran masa campesina cayó en la miseria y se vio forzada a vender su fuerza de trabajo a los industriales o terratenientes como única alternativa para subsistir. Como la industria no absorbió a buena parte de la población rural desplazada se generó una gran cantidad de mano de obra sobrante que constituyó el "ejército industrial de reserva". De esta forma, la industria aprovechó el trabajo asalariado y terminó por dominar a modos de producción que le antecederon ocasionando un proceso de polarización social entre campesinos empobrecidos, obreros que recibían salarios ínfimos, desempleados, y terratenientes e industriales que los explotaban al máximo con el fin de aumentar su plusvalía (Marx, 1999, 607-647).

Luego, se originó una nueva dinámica que atrajo población rural proletarizada (despojados de sus medios de producción) hacia los lugares donde se instalaron las fábricas: ciudades o pueblos existentes, y sitios donde se encontraban las fuentes energéticas como el carbón o la fuerza hidráulica de los ríos. El proceso implicó una concentración de actividades económicas y población en centros industriales: ahí se reinvertieron las ganancias en nuevos medios de producción. La sucesión de este tipo de inversiones fue la forma de acumular capital. Entonces, la concentración de actividades económicas, población y capital incidió en el incremento de las desigualdades regionales ya existentes y creó otras nuevas.

El papel del territorio en el desarrollo de los procesos tecnológicos tuvo gran relevancia en la Revolución Industrial; no fueron solamente los deseos de progreso y beneficios pecuniarios los que desencadenaron la vasta serie de innovaciones: "El empresario inglés no fue un lobo solitario. Por el contrario, las empresas no eran generalmente negocios individuales,

sino consorcios en los cuales cada miembro aportaba sus dones particulares” (Cazadero, 1997, 44). Para comprender estos procesos, es necesario entender la relación entre técnica, sociedad y territorio, dónde la localización de las instituciones es fundamental. Durante la Primera Revolución Industrial la cercanía de las iglesias, las compañías de voluntarios, y las juntas locales permitió que miembros de diferentes empresas entraran en contacto. La interrelación entre empresarios facilitó el intercambio de conocimientos necesarios para impulsar innovaciones.

A pesar de que James Watt era un científico, la Primera Revolución Industrial se distinguió por que sus primeras innovaciones se realizaron al margen de la ciencia. La mayor parte de ellas fue realizada por artesanos: A. Wyatt era carpintero, Arkwright peluquero, y Newcomen fundidor de hierro (Bairoch, 1975, 16-17). Pero a partir de las investigaciones sobre la electricidad, en la década de 1830, el conocimiento científico comienza a influir y dirigir el desarrollo técnico (Castells, 2000, 58, 61; Derry y Williams, 2000, 893).

- Nuevas fuentes de energía

La aplicación de la electricidad como fuente de energía trajo enormes cambios. Patrick Geddes (1949, 34) consideró que se abría una nueva etapa de innovaciones a la que llamó “periodo neotécnico”. Ésta superaba, con mucho, a la fase anterior dominada por el carbón, un gran contaminante. Y a principios del siglo XX, Piotr Alekseievich Kropotkin (1978, 8-15, 129-139) vislumbró las potencialidades de la energía eléctrica para desconcentrar procesos industriales; resaltó la superioridad técnica y productiva de los pequeños talleres descentralizados sobre las grandes fábricas, y exaltó su simbiosis con la agricultura. Debido a estas cualidades, Kropotkin sostuvo que la pequeña industria era ideal para oponerse a la especialización

nacional —que proponían los promotores de la división internacional del trabajo—, y diversificar las ramas productivas en consonancia con la pluralidad regional al interior de cada nación.

Patrick Geddes (1949, 25-57) y Lewis Mumford (1938, 343-344) también revelaron las posibilidades que abrió la electricidad para distribuir la industria a nivel regional. El último demostró las ventajas de la producción flexible sobre la producción en masa alrededor de medio siglo antes de que lo hicieran Piore y Sabel en *The second industrial divide* (§II.3). Además también vaticinó que el transporte motorizado permitiría descentralizar la industria distribuyendo las unidades productivas a nivel regional. Los automotores serían auxiliados por las nuevas tecnologías del “complejo neotécnico” (telégrafo, teléfono, radio, teleimpresora y televisión). Así escribió:

El motor eléctrico crea flexibilidad en el diseño de la fábrica: no sólo las unidades individuales pueden ser ubicadas dónde se desea, y no sólo deben ser diseñadas para realizar las tareas necesarias: los mecanismos que incrementan la eficiencia del motor también permiten modificar la distribución de la fábrica de acuerdo con las necesidades (Mumford, 1934, 224).

Es necesario mantener la planta industrial flexible y adaptable. [...] la unión que antes era posible mediante la centralización de la producción en una sola planta ahora puede ser lograda mediante la planeación, la sistematización de tiempos y otras formas de coordinación técnica y administrativa. De hecho, el tiempo de la producción se convierte en más preciso, el tamaño de la planta eficiente tiende a disminuir [...] (Mumford, 1938, 342-343).

La observación de Mumford no puede ser generalizada ni tan siquiera a Estados Unidos; se refiere a casos aislados que no llegaron a expandirse. Sin embargo, su acotación muestra un carácter visionario:

predijo las características de los sistemas de producción posfordistas. Así – a excepción de los casos puntuales que señaló Mumford– el periodo neotécnico se caracterizó por el predominio de las grandes fábricas que coexistieron con el sector tradicional formado por una gran cantidad de pequeños talleres (Piore y Sabel, 1984, 207). Las primeras constituyeron al sector moderno y dinámico: controlaron la mayor parte del mercado, y aprovecharon las economías de escala para reducir sus costos de operación. De esta forma, en su interior se dividió técnicamente al trabajo, para que cada obrero hiciera una sola tarea, casi a la perfección, utilizando equipo especializado. Uno de los casos ejemplares fue la gran fábrica de la General Motors en Willow Run, Michigan, con dimensiones de un kilómetro de largo por medio de ancho: esta contenía una inmensa línea de producción que incluía todos los materiales y procesos necesarios para fabricar automóviles (Sennett, 2000, 42).

- El impacto de las tecnologías informáticas

Pero fue a partir de 1970 cuando la interrelación entre ciencia y técnica se hizo realmente estrecha. Así, surgió la tecno-ciencia, que permitió la integración del mercado global de forma casi inmediata: en ‘tiempo real’ {*real time*} funcionando las 24 horas del día (Santos, 2000, 201). Es por ello que algunos autores hablan de una “nueva era” (Borja y Castells, 2000, 21), de una tercera Revolución Industrial o Revolución de las tecnologías de la información (Castells, 2000, 39). Ésta se caracteriza por que la información se aúna a la ciencia y la técnica para desarrollar procesos industriales y así, se convierte en la energía principal para el funcionamiento del sistema productivo (Castells, 2000, 57; Castells y Hall, 1994, 21; Santos, 2000, 201).

Ricardo Méndez (1997, 107-120) sostiene que estos procesos han dado lugar a un “achicamiento del mundo” impulsado por tecnologías

informáticas, que facilitan los flujos y el intercambio no sólo de información y mercancías, también de operaciones financieras. Además, permiten el desarrollo de nuevos procesos de producción industrial e incentivan la integración de bloques regionales por medio de tratados de 'libre comercio'. El mismo autor (1997, 121-125) señala que la globalización financiera ha propiciado el crecimiento de la Inversión Extranjera Directa (IED), que es el instrumento utilizado por las empresas multinacionales para instalar plantas en otros países, o en su caso, para comprar o absorber firmas locales: desde los años setenta hasta mediados de los noventa llegó a duplicar al crecimiento del comercio internacional.

Las tecnologías informáticas utilizan redes como instrumentos de interconexión, pero no son homogéneas ni abarcan a todo el planeta, cómo suele suponerse. Ciertos actores hegemónicos –cómo las firmas multinacionales y los Estados nación más poderosos– poseen tanto las redes con mayor densidad y accesibilidad, como los centros de decisión que controlan el resto del mundo (Amin, 1997, 97-99; Santos, 2000, 156). Sin embargo, Castells y Hall (1994, 23) mostraron que también se generan relaciones positivas, pues algunas redes, de las propias transnacionales, sirven para la interconexión de pequeñas empresas locales. Así, las redes no sólo existen en la escala global: su despliegue local promueve la comunicación y fomenta la solidaridad (Santos, 2000, 276), entre ellas, las formadas por empresarios para intercambiar conocimientos e información, que promueven innovaciones tecnológicas y organizacionales (§III).

Manuel Castells y Peter Hall (1994, 23-24), también consideran que las nuevas tecnologías facilitan la integración de la economía global: impulsan la difusión tecnológica y la modernización; incentivan el crecimiento de los sectores industriales vinculados a ellas, y estimulan el desarrollo de naciones y regiones. Castells (2000, 42) afirma que en esta

revolución “la fuente de la productividad estriba en la tecnología de la generación del conocimiento, el procesamiento de la información y la comunicación de símbolos”, y sostiene que estas tecnologías generan “un círculo de retroalimentación acumulativo entre la innovación y sus usos” (Castells, 2000, 58). Esto permite que la tecnología sea rápidamente difundida, entonces, los usuarios se pueden apropiar fácilmente de ella enriqueciendo la retroalimentación. Es por ello que en el actual periodo los objetos técnicos se propagan más aceleradamente que los de las etapas anteriores, y se superponen a lo existente. Así se ha generado un “verdadero tecnocosmos” con una violenta regresión que sustituye a la naturaleza por la técnica. Se trata de “una cientifización y una tecnificación del paisaje”, dónde “la información es el vector fundamental del proceso social y los territorios están, de ese modo equipados para facilitar su circulación” (Santos, 2000, 201-203). Los nuevos objetos técnicos se localizan puntualmente sobre la superficie terrestre, pero su presencia influye a la totalidad del territorio; su predominio sobre el medio natural y el medio técnico dan como resultado al “medio-técnico-científico-informacional”. Sin embargo, el último no elimina a los primeros, ya que los nuevos objetos técnicos se instalan sobre los sistemas anteriores; los tejidos preexistentes que constituyen las “rugosidades” del paisaje. Es así cómo los lugares, en función de su propia historia, le dan un nuevo significado a las técnicas (Santos, 2000, 50-51).

Se concluye que el progreso de las técnicas, a lo largo de la historia, ha buscado hacer más fácil la vida al ser humano. Su aplicación a los sistemas productivos aumentó la rapidez de las tareas; eliminó algunas que eran pesadas y repetitivas. Además, mejoró la velocidad de los desplazamientos

y la comunicación, para incentivar la distribución y comercialización de materias primas y otros artículos de consumo. La fusión de la ciencia con la técnica fue un paso importante: dio como fruto a la tecnología y el incremento de estos beneficios. En la búsqueda por mejorar la productividad se implementaron estos avances en los sistemas de fabricación, de acuerdo a las necesidades de la época: en algún momento para reunir la producción en grandes establecimientos y, en otro, para desconcentrarla en pequeñas unidades. En el devenir el territorio fue impactado de forma diferencial: los objetos técnicos se sobrepusieron unos sobre otros —todos ellos sobre el medio natural— conformando sistemas territoriales cada vez más amplios y mejor comunicados que agilizaron la producción y el intercambio a escala global.

Más adelante, en el capítulo IV, se analiza cómo estos procesos incidieron en la polarización regional entre Puebla y Tlaxcala: comenzó a desarrollarse en un valle, una región geográfica con abundantes recursos, donde se construyeron objetos técnicos —como obrajes e infraestructuras de transporte y comunicación— que facilitaron el desarrollo de procesos de producción textil. Entonces, el territorio se armó como un sistema regional, con importantes flujos e intercambios internos, y su intensa actividad la encadenó a la división territorial del trabajo. Posteriormente, la instalación en Puebla de una industria motriz (en el sentido dado por Perroux), desencadenó la polarización industrial mediante la difusión de efectos multiplicadores a Tlaxcala que consolidaron al sistema regional y a su articulación global.

II.3. Modelos alternos a la gran industria: de la especialización flexible a los tecnopolos

- La especialización flexible

La Segunda Revolución Industrial presentó una interesante paradoja: el predominio de la gran empresa, con su producción masiva, ante el aumento de la manufactura en pequeños talleres. La primera se constituyó en el paradigma tecnológico del momento: el modelo a seguir para la mayoría de las firmas. Sin embargo, no fue la mejor opción; simplemente se impuso —más rápida y eficientemente— sobre la producción a pequeña escala cuando la favorecieron las relaciones mercantiles. Ambos tipos de producción habían coexistido desde la Primera Revolución Industrial. Así lo señalan M. J. Piore y Ch. F. Sabel (1984, 39), y utilizan la teoría del dualismo industrial para mostrar que la gran empresa dependía de los talleres manufactureros: utilizaba maquinaria especializada fabricada en cantidades reducidas. No podía ser de otra forma, pues si fuera producida en grandes volúmenes no encontraría mercados.¹⁰

Cuando escribieron su obra, Piore y Sabel (1984, 39) consideraron que se encontraban en uno de esos momentos decisivos para impulsar un cambio en la orientación del paradigma tecnológico; por ello la titularon: “La segunda ruptura industrial” (*The second industrial divide. Possibilities for Prosperity*). Para ilustrar la existencia de varias opciones en el desarrollo tecnológico recurrieron a las virtudes de la comparación histórica entre la

¹⁰ Esto muestra que los procesos de industrialización no pueden ser explicados solamente cómo consecuencia de las relaciones centro-periferia y la división internacional del trabajo: es fundamental reconocer los disimiles usos y desarrollos tecnológicos que desembocan en modos de industrialización heterogéneos con impactos diferenciales sobre el territorio. Además, los obreros pueden aceptar o rechazar los sistemas de producción industrial impuestos por los empresarios para modificarlos de acuerdo a sus necesidades. Esto puede ocurrir no sólo en cada región, sino en cada fábrica (Reygadas, 2002).

primera ruptura industrial (que se dio en el siglo XIX), y la segunda (en los años ochenta del siglo pasado). Sostuvieron que durante la primera se impuso la producción en masa, como paradigma tecnológico, sobre los talleres manufactureros, y que la última estaba en curso; entonces, sugirieron invertir su dirección para impulsar el predominio de la pequeña industria, y superar la crisis económica mundial ocasionada por el estancamiento tecnológico basado, precisamente, en la producción masiva.

Los autores revelaron que las regiones donde se conservó la producción en masa sucumbieron a la crisis, mientras que en las regiones donde se conservaron los sistemas de producción con base en talleres manufactureros y pequeñas fábricas esto no sucedió. A este tipo de sistemas le denominaron “especialización flexible”:

La especialización flexible es una estrategia de permanente innovación: adaptación al cambio incesante, más que a un esfuerzo por controlarlo. Esta estrategia está basada en equipos flexibles (multiusos); trabajadores calificados; y la creación, a través de políticas, de una comunidad industrial que restringe la forma de competencia a aquellos que favorecen la innovación. Por esas razones, la difusión de la especialización flexible significa un renacimiento de las formas de producción manufacturera que fueron marginadas en la primera ruptura industrial (Piore y Sabel, 1984, 17).

Varias de las regiones donde se había implementado la especialización flexible tenían una añeja tradición industrial: la Tercera Italia, el *hinterland* de Salzburgo en Austria, o Baden-Württemberg en Alemania occidental. Sin embargo no habían sido regiones exitosas, y cuando llegó la prosperidad no hubo explicaciones del fenómeno. Fue algo extraño: los sectores que antes eran subordinados pasaron a ser protagónicos, y viceversa. Fue a finales de la década de los setenta cuando los incesantes logros de la especialización flexible fueron sistematizados por

Bagnasco y se convirtieron en un modelo a seguir (Piore y Sabel, 1984, 205-206).

- Los sistemas de producción japoneses

Además de esas regiones, existió una nación con tecnología atrasada que estaba preparada para afrontar la crisis: Japón. Fue ahí donde la fábrica TOYOTA difundió importantes innovaciones organizacionales, para responder a los desafíos de la demanda imprevisible, con pequeños y variados lotes de productos: esto contradecía los principios de la producción en masa basada en grandes volúmenes estandarizados. Benjamín Coriat (2000c, 28-30) hace esta indicación y señala que las innovaciones fueron implementadas en cuatro fases:

- 1) la “autonomización” que se inicia a partir de 1947 para lograr que un obrero se ocupe simultáneamente de varias máquinas.
- 2) en 1950 los pedidos masivos ocasionados por la guerra de Corea, después de una ola de despidos, obligan a la empresa a producir más con poco personal.
- 3) la introducción del sistema estadounidense de reabastecimiento en supermercados, que funcionaba realizando pedidos con base en las ventas registradas en caja.
- 4) en los años sesenta y setenta se difunden las innovaciones organizacionales a los subcontratistas.

En la segunda fase fue cuando se implementó el sistema de ‘cero existencias’ por dos razones: 1) cumplir las exigencias de los prestamistas que pedían ajustar la producción a las ventas; 2) abatir los costos que

generaban los excesivos desperdicios de tiempo y materiales, derivados de la desmedida acumulación de insumos en la cadena y puestos de trabajo.¹¹

- El calidoscopio de sistemas de producción posfordistas

Las innovaciones organizacionales aplicadas en las empresas japonesas impulsaron el cambio tecnológico con la participación de los empleados (Lara y Díaz Berrio, 1998, 236); con la fusión de la electrónica y la mecánica implementaron la mecatrónica, y actualizaron su tecnología —acelerando la automatización¹² (Coriat, 2000b, 18). El nuevo sistema fabril recibió varias denominaciones: *lean production* debido al adelgazamiento de los volúmenes de producción; *producción flexible* para indicar el encadenamiento en redes de pequeñas empresas, o la versatilidad de la línea de producción para ser ajustada a nuevas necesidades, también para señalar la flexibilidad laboral con estructuras menos rígidas aunque bajo nuevas condiciones, sin responsabilidad para los empleadores;¹³ *just in time*¹⁴ subraya el sistema de entregas contra reloj y cero inventarios; *Kan-Ban* —que en japonés significa tarjeta— marca la forma en que opera la línea de

¹¹ Era el método DEKANSCHO: “durante veinte días se acumulaban en el mayor desorden las producciones y las existencias de piezas intermedias y de insumos, antes de ponerse finalmente a fabricar automóviles los últimos diez días del mes” (Coriat, 2003c, 35).

¹² Luis Montaña (1989, 73) indica que la alta tecnología se volvió central en las estrategias de las empresas japonesas, y muestra como el país nipón incrementó la inversión en actividades de investigación y desarrollo: en el periodo que va de principios de la década de 1970 a mediados de los años ochenta pasó de 5,000 a 30,000 millones de dólares.

¹³ Para Edgar Morin (2003, 128-131) la flexibilidad laboral tiene ventajas: rompe rígidas estructuras burocráticas que embotan la creatividad en el trabajo. Sin embargo, esta flexibilidad se caracteriza por la inestabilidad en el empleo y la elasticidad necesaria para cambiar de oficio. Richard Sennett (2000, 20) describe así el fenómeno: “Hoy, un joven americano con al menos dos años de universidad puede esperar cambiar de trabajo al menos once veces en el curso de su vida laboral, y cambiar su base de cualificaciones al menos tres veces durante los cuarenta años de trabajo”. Por su parte, Horst Kurnitzky (2005, 115) muestra el dramático aumento del fenómeno y de su propaganda: “No pasa un sólo día sin que se haga un llamado a la flexibilidad. Ésta funciona como nuevo remedio milagroso [...] Especialmente quien busca un empleo debe ser flexible, como cualquier productor que pretende vender sus mercancías”.

¹⁴ El término *just in time* se utilizó por primera vez en la industria siderúrgica de Japón —en los años sesenta (Montaña, 1989, 145).

montaje, en ella circulan tarjetas con mensajes sobre los insumos necesarios para continuar la producción; *toyotismo* se refiere a la primera fábrica que empleó estas innovaciones organizacionales; *Ohnismo* hace alusión a T. Ohno, el ingeniero en jefe de TOYOTA que inventó el sistema *Kan-Ban* y sistematizó al conjunto de innovaciones organizacionales —que van más allá de los avances técnicos— para internalizar “la administración del cambio” en la empresa (Coriat, 2000b, 87; 2000c, 11, 24, 155; Montaña, 1989, 145-146; Sennett, 2000, 20).¹⁵

Ludger Pries (1995, 50) —refiriéndose a las empresas de las naciones desarrolladas—, arguye que la influencia de los sistemas japoneses en la modernización productiva abarco a “la reestructuración científica, sistemática, de la estructura del producto y de la estrategia de ventas, así como de todos los aspectos de la organización del trabajo y del sistema de personal”. Así, diferentes procesos adquirieron autonomía al interior de las empresas: la organización, el control de calidad, las tareas de almacenaje, inventario y logística, la estructura del producto y la estrategia de ventas. Se caracterizan por su naturaleza sistémica y reflexiva; no se trata de los antiguos procesos de simple automatización que progresan de forma lineal; actúan de forma recursiva y sus resultados reinciden en nuevas operaciones impulsando la “cientificación y politización” de las empresas. Pries (1995, 40-97) argumenta lo anterior, y afirma que la conjunción entre territorio y tecnología no implica un determinismo tecnológico (donde la sociedad se supedita a la ciencia y la tecnología); las nuevas tecnologías permiten implementar soluciones muy variadas para los mismos problemas, luego, han terminado con la máxima tayloriana *the best one way*: cada sociedad y organización establece sus propias opciones desarrollo. La ruptura del

¹⁵ Una de las características de los sistemas productivos japoneses es que logran involucrar a los empleados en el mejoramiento de procesos productivos y el cambio tecnológico, por ello su concepto de capacitación en el trabajo es más amplio que el de los métodos fordistas-tayloristas (Lara Rivero y Díaz Berrio, 1998, 236-237).

determinismo tecnológico permite apreciar los resultados de la participación social en los sistemas de producción industrial al interior de las empresas de estas naciones (Pries, 1995, 24).

- El auto mundial

El éxito de los sistemas japoneses fue notorio ya en la década de 1980, cuando la producción automotriz estadounidense había declinado considerablemente.¹⁶ Entonces, las empresas japonesas que trabajaban con los nuevos métodos alcanzaron el liderazgo internacional.¹⁷ Los avances de estas empresas se difundieron rápidamente entre industrias automovilísticas internacionales, en similitud a lo ocurrido con el sistema fordista décadas antes. Las primeras en asimilarlos fueron las firmas estadounidenses, mientras que las europeas se rezagaban (Arteaga, 2003, 34-35; Micheli, 1994, 15-20).

No fue esta la única estrategia implementada; la saturación de los mercados había ya impulsado la internacionalización, la alianza y fusión de algunas firmas. En este sentido fue relevante el lanzamiento del “auto mundial” por la FORD en los años setenta. Jordy Micheli (1994, 17) describe así el concepto:

El auto mundial sería un producto altamente estandarizado en su estructura básica, cuyos componentes se producirían en paralelo, en diversas plantas del mundo, destinándose a un ensamble que tendría lugar en otro lugar.

¹⁶ Los estudios de la OCDE mostraron la reducción de la producción de Estados Unidos en el periodo que va de 1960 hasta finales de los setenta (Micheli, 1994, 14). De 1978 a 1980 disminuyó de 12.9 a 8 millones la fabricación vehículos. En el mismo periodo Japón la incrementó de 9.6 a 11 millones, y para 1989 llegó a los 13,000,000 (González López, 2000, 51).

¹⁷ El éxito de Toyota es claro: su promedio de producción anual de automotores pasó de 10,000 en 1950, a 3 o 4 millones para los años ochenta, y a 5 millones a finales los noventa (Plascencia, 2005, 330).

VOLKSWAGEN siguió el camino trazado por la FORD e instaló fábricas de autos en Estados Unidos y Brasil, aunque no logró armar una cadena productiva tan completa como para hablar de un “auto mundial” (Micheli, 1994, 17).

- Tendencias actuales en los estudios territoriales sobre la reestructuración industrial

Antes que Piore y Sabel, Alfred Marshall reveló las virtudes de la concentración industrial para el desarrollo de conocimiento e innovaciones tecnológicas (Rozga, 2003, 226). Por su parte, Nicos Komninos (2002, 41-47) relaciona a las corrientes que han investigado los distritos industriales y tecnopolos —a partir de los años setenta del siglo XX— con las escuelas del desarrollo regional y urbano enfocadas al análisis de los nuevos procesos productivos, y destaca cinco etapas en estos estudios:

- 1) El análisis de áreas sistémicas y distritos industriales. Se remonta al año de 1977, cuando Begnasco publicó su trabajo sobre la Tercera Italia. La característica principal de esa región fue la división del tejido productivo en pequeñas empresas especializadas en determinadas fases del proceso productivo, que actuaron en conjunto por medio de la confianza y cooperación.
- 2) La especialización flexible (§II.3). Fue el nombre que Piore y Sabel utilizaron para llamar al nuevo modelo de producción que prosiguió a la rígida producción fordista del capitalismo keynesiano. Se caracterizó por la desagregación de la producción industrial en pequeñas empresas, que se agruparon en aglomeraciones urbano industriales.

3) Medio innovador *{milieu}*.¹⁸ Concepto utilizado por el grupo GREMI – creado por Philippe Aydalot en 1984 – para referirse a conceptos similares a los dos anteriores. Su análisis partió de estudios sobre la localización industrial, principalmente la de firmas de alta tecnología.

4) “Nuevos Espacios industriales”. Noción desarrollada por Allen Scott, Michael Storper y Richard Walker para analizar la producción flexible y el desarrollo de alta tecnología en Estados Unidos, Japón y el sureste asiático. El concepto sirvió para hacer referencia a aglomeraciones industriales flexibles que comparten el mismo territorio.

5) Planeación tecnopolitana. Utiliza los cuatro conceptos y teorías anteriores para la elaboración de políticas de desarrollo regional y urbano. Incluye la necesidad de utilizar apoyo público para: la Investigación y Desarrollo (IyD); mejoramiento de zonas urbanas para atraer trabajadores calificados; y para estimular nuevas industrias, distritos y áreas sistémicas por medio de redes de cooperación.

A estas corrientes habría que añadir la escuela de economía evolucionista, que enfatiza la importancia de la tecnología en el desarrollo económico (§I.3). En sus postulados se afirma que los procesos de innovación tecnológica son resultado de relaciones entre productores y usuarios. Como las consecuencias de estos contactos son bastante impredecibles los métodos de la economía ortodoxa resultan ineficaces para su análisis; los productores desarrollan innovaciones que no se pueden conocer de antemano: dependen de su aplicación por diferentes usuarios. Durante esos procesos se generan derramas tecnológicas por medio de relaciones no comerciales *{non trade connections}*. Entonces, la trayectoria tecnológica de una industria depende de las decisiones tomadas en otra

¹⁸ Michael Storper (1997, 16-17) afirma 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”.

(Storper, 1997, 18-21). Como parte de la escuela evolucionista están los teóricos que desarrollaron la noción de Sistemas Nacionales y Regionales de Innovación: analizan la participación integral de diversos actores e instituciones en la aplicación del conocimiento científico y tecnológico a los procesos de producción industrial (§III).

- Los tecnopolos

El estudio de territorios y medios innovadores ha encontrado ejemplos singulares en los llamados tecnopolos, que producen tecnología avanzada para mejorar procesos industriales. Manuel Castells y Peter Hall (1994, 29) encontraron que en ellos se genera un “sistema de estructuras sociales, institucionales, organizativas, económicas y territoriales que crean las condiciones para una generación continua de sinergias” que impulsan la creación de nuevos conocimientos e innovaciones aplicables a la producción.

En ocasiones nacieron de forma poco planeada y su crecimiento fue algo espontáneo, como sucedió en Silicon Valley o la carretera 128 de Boston; en otras fueron meticulosamente planificados, pero no por ello tuvieron mejores resultados, algunos ejemplos los tenemos en “el sueño siberiano” de Akademgorodok o los “castillos” y ciudades de la ciencia en Corea del Sur y Japón. Lo que tienen en común estos modelos es que generan un medio innovador, definido por Castells y Hall (1994, 29) como “el sistema de estructuras sociales, institucionales, organizativas, económicas y territoriales que crean las condiciones para una generación continua de sinergias y su inversión en un proceso de producción”; el sistema se retroalimenta y reproduce nuevos conocimientos y aplicaciones de forma constante.

Silicon Valley es un tecnopolo considerado como el "núcleo industrial original de las tecnologías de la información". Castells y Hall (1994, 35-54) hacen esta afirmación, y relatan cómo operó: la Universidad de Stanford y la industria armamentista y aeroespacial de la zona establecieron estrechos vínculos; entonces construyeron el parque industrial de Stanford. Estas industrias se convirtieron en proveedoras del departamento de defensa de Estados Unidos; realizaron grandes inversiones de riesgo, y prohibieron que las innovaciones que ahí se realizaran fueran patentadas. Así se incentivó una gran circulación de profesionistas e ideas que generaron un excelente medio innovador. La particularidad de este tecnopolo originó una cultura singular caracterizada por el papel central del trabajo, el espíritu empresarial, la competencia agresiva, el individualismo extremo, el "tecnoestrés", las subculturas corporativas y el alto consumo compensatorio.

Finalmente, se enfatiza que tanto la especialización flexible como el paradigma japonés fueron dos vías que surgieron en regiones diferentes: ambas resultaron exitosas alternativas para desafiar la crisis ante el estancamiento de la producción en masa. La aparición de estos nuevos modelos se había gestado tiempo atrás, cuando la introducción de la energía eléctrica permitió desconcentrar procesos industriales. Así, los avances tecnológicos aunados a las trayectorias históricas del territorio dieron lugar a sistemas fabriles singulares en cada región; en esto tuvieron gran importancia las nuevas tecnologías y la incorporación del conocimiento organizacional y logístico: permitieron reducir, de ocho a dos años, el proceso de diseño y fabricación en serie de un automóvil. Además, el carácter sistémico y reflexivo de estos sistemas de fabricación (propios de

las empresas de las naciones centrales) permite abrir la participación a un mayor número de actores; cuando Coriat tituló a su libro “Pensar al revés” se refería precisamente a eso: a la necesidad de incluir, como lo hacían los japoneses, a los mismos obreros para que aportaran sus experiencias y enriquecieran con ellas los métodos de fabricación y organización. Entonces, se requiere ‘pensar de otra forma’: romper las rígidas jerarquías que separan —en especialidades cerradas— la fabricación a lo largo de una línea de montaje y concebir métodos de trabajo integrales, donde los principales actores cuenten con participaciones representativas sobre las ganancias para que participen activamente en el desarrollo de los métodos de producción.

II.4. Nuevas territorialidades

Los sistemas de producción industrial se articulan a la división internacional del trabajo para desplegarse, con diversas modalidades, en el territorio. La especialización flexible y los métodos japoneses impulsaron los procesos de desagregación industrial vaticinados por Mumford (§II.2): separación de las diversas actividades productivas —anteriormente realizadas en la gran fábrica, bajo un sólo techo— en pequeñas unidades, que se dispersan para aprovechar ventajas en diferentes localizaciones.

Las nuevas tecnologías tuvieron un importante papel en estos procesos: ofrecieron gran flexibilidad de uso, configuración e inserción en la empresa, y facilitaron nuevas formas de organización industrial que hicieron factible “la concepción modular de los productos y el ensamblaje automatizado de sus componentes”. Lipietz y Leborgne (1990, 124-126) escriben lo anterior, y argumentan que la modulación es gestionada de forma integral para lograr “procesos de flujo continuo” y la “producción

continua de productos diferenciados" con "economías de tiempo", que abarcan no sólo la fabricación, también el diseño y la venta de los productos. Estos procesos facilitan la división de varias actividades al interior de la empresa, y su difusión en diferentes territorios. Luego, sus ventajas rebasan a las obtenidas por la producción en masa: permiten subcontratar diversas tareas mediante redes de empresas especializadas, que trabajan coordinadas con el sistema *just in time*. Entonces, las labores especializadas se multiplican, esparcen y dejan de ser monopolio de las grandes empresas: se ponen al alcance de una mayor cantidad de actores.

- Desagregación productiva

El planteamiento sobre el desarrollo de una Nueva División Internacional del Trabajo (§II.1) analizó cómo las empresas desagregaban procesos productivos, de las naciones avanzadas a las subdesarrolladas, buscando aprovechar ventajas comparativas. Pero anteriormente, Palloix y Aglietta ya habían estudiado estos procesos con base en la teoría del "ciclo del producto" de Vernon, y superaron sus postulados sobre la deslocalización diacrónica de los procesos de producción: demostraron que se realizaba de forma sincrónica, según la teoría del "circuito del ramo". Con estas bases, Alain Lipietz (1979, 110-113) concluyó que la desagregación industrial se da en tres tipos de regiones:

"I) Las que presentan fuerte ambiente tecnológico [...]". Dónde se realizan las actividades de comando e IyD.

"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, para la producción y el intercambio, a través de la división territorial del trabajo; las primeras obtienen los mayores beneficios. Este “desdoblamiento geográfico” de los procesos de trabajo y valorización del capital son característicos de las fases avanzadas del capitalismo, dónde:

La autonomización del capital financiero y de la función de ingeniería permite efectivamente a los sectores monopolistas controlar la distribución espacial del trabajo entre los centros de concepción y de investigación, los centros de fabricación y los centros de montaje, en función de una distribución de los centros de aprovisionamiento y de un sistema de transporte, de las fuentes de mano de obra y de los mercados [...] (Lipietz, 1979, 38).

Luego, las decisiones de localización industrial no son meramente administrativas: tienen que ver con el conflicto entre el trabajo y el capital. El último busca al mercado laboral que ofrece ventajas comparativas —con obreros sin tradición organizativa y salarios bajos. Entonces: “la estructura espacial es un elemento activo en la acumulación”. Massey (1984, 74) escribe esto para argumentar que el esquema de Lipietz corresponde, principalmente, a la rama electrónica, y enriquece el planteamiento con otras formas de desagregación:

- 1) “Cloning”: cuando en la sede principal y en las subsidiarias se realizan procesos de producción completos. Como ejemplos están las firmas medianas del vestido y otras empresas que deben de producir cerca del consumidor final (del mercado) como las embotelladoras de Coca-Cola.
- 2) “La firma autónoma de la región única”: corresponde a procesos de producción completos y concentrados en una sola área. El ejemplo característico son las empresas pequeñas.
- 3) Conglomerados: dónde se producen diferentes mercancías bajo el mismo control financiero.

4) Combinaciones de los anteriores: aquí tienen importancia las relaciones reales, y no las formas legales.

Todas estas formas de desagregación productiva forman parte de la división internacional del trabajo donde “las condiciones físicas para la acumulación están restringidas a los países metropolitanos” (Massey, 1984, 84). Luego, los beneficios no se quedan en los lugares donde operan las subsidiarias: se van hacia las regiones donde se encuentran las casas matrices. Esta es la forma como se articulan las relaciones sociales de producción interregionales, ya que “cada estructura espacial es un sistema de interdependencias en el que se insertan las actividades industriales” donde “cada actividad económica juega un rol de subordinación o dominación con actividades económicas de otras áreas” (Massey, 1984, 118).

Así, las relaciones entre el centro de comando *{headquarter}* y las subseces se han vuelto distantes y complejas. Como ejemplo está la separación entre la IyD y la producción, o aquella entre actividades más y menos complejas: las regiones se especializan, en diferentes tareas, de acuerdo a sus propios recursos y composición social. A su vez, la misma especialización impulsará una determinada estructura ocupacional y, como los territorios están articulados de forma sistémica, las características funcionales y sociales de unas áreas definirán las de otras.¹⁹ Por ello, para analizar una región es necesario observar el papel de sus agentes en las relaciones de producción y su inserción en la división territorial del trabajo.

¹⁹ Para ilustrar esto, Massey (1994, 116-124) realizó el análisis de los cambios ocurridos en la división del trabajo en el Reino Unido desde mediados de los años sesenta hasta los años ochenta. En éste mostraba que a principios del periodo los centros de los corporativos se concentraron en Londres, mientras que la IyD se localizaba en el sur y el este, y las plantas de producción en el resto de la nación. Esto tuvo como consecuencia el asentamiento de los ejecutivos, administradores, profesionales y técnicos calificados en el sur y el este del Reino Unido.

- Desagregación productiva y jerarquías empresariales

La desagregación industrial no implica una desconcentración de los centros de comando y decisión al interior de las firmas: se conservan las jerarquías entre las diversas unidades productivas. Así, las empresas pueden hacer contratos para asociarse con otras pero, en las relaciones verticales, sus roles serán de dominación o subordinación; no se trata de procesos de desagregación completos, por eso Lipietz y Leborgne (1990, 126) utilizaron el término —acuñado por Hossiaux y Enrietti— “Cuasi Integración Vertical” (CIV), y señalaron sus características:

- Conexiones estables entre los proveedores y los clientes.
- Una gran participación del cliente [...].
- El alcance de la subcontratación [...] desde el diseño hasta la comercialización.
- La existencia de formas no comerciales de relación entre las empresas, lo que es propio de la subordinación entre compañías asociadas.

Se presenta en dos modalidades de acuerdo al grado de desconcentración de procesos de producción especializados, y su difusión en los territorios. Lipietz y Leborgne (1990, 127) las clasifican de la siguiente forma:

- 1) “‘CIV territorialmente desintegrada’ (o deslocalizada), que lleva a cabo una marcada desindustrialización, la difusión débil de las innovaciones de alta tecnología al interior de la industria nacional, etcétera”. Es el caso de las empresas estadounidenses que desplazan procesos al exterior de sus fronteras.
- 2) “‘CIV territorialmente integrada’ logra estructurar la red en el mismo territorio *nacional o regional*”. Son los ejemplos exitosos de la especialización flexible como en la Tercera Italia, donde los efectos positivos permanecen en el país y “se logra una difusión intersectorial de las innovaciones a través de las relaciones intrarregionales directas”.

Los mismos autores (1990, 127-132) muestran como la CIV también presenta diversas características de acuerdo a la organización de las firmas, y a su inserción en el territorio:

1) *"La vía neotaylorista"*. Corresponde a la *"CIV territorialmente desintegrada"* que sigue la tendencia fordista, con desagregación diferencial en los tres tipos de regiones propuestas por Lipietz (1979, 113) (indicados más arriba, en este inciso). Dónde *"la baja calidad de los lazos dentro de la jerarquía interempresas refleja la baja calidad de las relaciones profesionales intrafirmas"*.

2) *"La vía californiana"*. Se caracteriza por una mayor participación de trabajadores más calificados, que se comunican por medio de relaciones *"cara-a-cara"*; esto se refleja en mayor eficiencia, aunque el régimen laboral sigue siendo *neotaylorista*. La exigencia de proximidad exige la concentración en *"sistemas productivos locales"*. Es el caso de Silicon Valley, y de distritos industriales generados de forma más espontánea sobre *"antiguas tradiciones y 'Know how' regional"* cómo los casos mencionados en la especialización flexible.

3) *La vía saturniana o kalkariana*. Además de la participación activa de los trabajadores, se distingue por que ellos celebran negociaciones *"colectivas no mercantiles"*. La estrecha relación entre las empresas especializadas y multisectoriales es fortalecida por asociaciones e instituciones que forman una *"área sistémica"* que compone una red para la interacción y difusión del *"conocimiento social"*. Así forma una *"CIV territorialmente integrada"*. Este modelo lo encontramos en Suecia, Japón, Alemania, Italia y en el *"Cinturón de los Grande Lagos"* en estado Unidos. La alta calificación de los trabajadores les permite un óptimo aprovechamiento de las nuevas tecnologías, que aunado a su mayor compromiso dan cómo resultado una *"flexibilidad ofensiva"*.

Como se puede observar, las diversas modalidades de la desagregación productiva permiten a las empresas aplicar las estrategias para localizar actividades de fabricación en los territorios donde pueden encontrar las mejores condiciones para la productividad.

- Jerarquías empresariales entre el centro y la periferia

El trabajo de Piore y Sabel (1984, 279-80) estuvo marcado por su interés en ofrecer soluciones a la crisis económica que sacudía al mundo. Como conclusión hicieron una recomendación donde indicaron una dirección a tomar en la segunda ruptura industrial. Pensaron que la crisis se debía a la falla del paradigma tecnológico de los países centrales y supusieron que si aliviaban sus problemas y recobraban la prosperidad el bienestar se extendería al resto del planeta. Por ello, sugirieron que desarrollaran la especialización flexible y desplazaran la producción masiva a los países periféricos. Sin tomar en cuenta el estadio de la industrialización de estos últimos, sostuvieron que su modelo los beneficiaría ya que les permitiría industrializarse; por su parte, a los países centrales les permitiría resistir la declinación y dismantelar sus establecimientos de producción masiva para sustituirlos con pequeñas empresas.

La sugerencia de estos autores corresponde al modelo neotaylorista. Para Lipietz y Leborgne (1990, 133) éste “es, obviamente, el camino más fácil para los intereses del capital” ya que aprovecha la mano de obra desorganizada de las periferias: por ello fue la opción más utilizada en la primera mitad de la década de los ochenta, pero no la más exitosa. El modelo kalkariano tuvo mayores logros en Japón, Alemania e Italia: superó los problemas de las industrias francesa y estadounidense que adoptaron el neotaylorista. Pero los autores (1990, 133) prevén que no se impondrá un modelo único, y que coexistirán los tres en una mezcla de procesos

industriales. Los resultados de esto estarán determinados no sólo por las tecnologías o el capital, también por las luchas de las conquistas laborales de los trabajadores.²⁰

La recomendación que hicieron Piore y Sabel para establecer modelos de industrialización diferenciales en las naciones centrales y periféricas tuvo sus fundamentos. Sabían que la especialización flexible requiere de condiciones especiales que sólo se encuentran en las primeras: mano de obra especializada, servicios avanzados, dominio de tecnología de punta, sinergias productivas entre proveedores y usuarios. Sin embargo, algunos investigadores han tratado de encontrar, en regiones de naciones subdesarrolladas, casos similares a los “distritos industriales a la italiana”. Así lo hizo Rocío Rosales en Tlaxcala (2000b, 1999). Por su parte, Benko y Lipietz (2000, 22-25, 249-358) recopilaron otros cuatro casos, aunque no todos ellos exitosos. Sin embargo, destacan que lo importante no es encontrar distritos exitosos, sino desarrollar una metodología para investigarlos: la “*geografía socio-económica*”.²¹

Como conclusión, se arguye que en el devenir civilizatorio los procesos industriales sufrieron transformaciones; en un principio fueron impulsados por una multiplicidad de técnicas, propias de cada región, que actuaban en simbiosis con el territorio: no eran agresivas al medio natural. Sin embargo, el desarrollo del capitalismo y la integración de los territorios a la economía mundial —mediante la división del trabajo— impulsaron la estandarización de la producción: las politecnias fueron relegadas a un segundo plano, y en

²⁰ Mediante un estudio comparativo en tres instalaciones industriales del Tercer Mundo, Reygadas (2002) mostró la importancia que tienen las culturas laborales locales en la lucha de los obreros por la mejora de sus condiciones de trabajo. El autor enseñó cómo estos factores determinan en gran medida los modelos de producción fabril.

²¹ Por su parte, Reygadas (2002, 303) documentó que la industria de la confección que analizó en Guatemala tiene las características de un “distrito industrial precario”.

algunas regiones desaparecieron. Luego, la competencia por los mercados se impuso sobre otras consideraciones: los procesos fabriles se enfocaron a la productividad máxima, sin tener en cuenta su relación con el lugar ni el cuidado ecológico, y el paradigma de la producción en masa se impuso y los pequeños talleres manufactureros se subordinaron a ella. Y para aumentar la productividad se incorporaron los avances tecnológicos a los procesos fabriles; pero el paradigma se agotó y las regiones que lo habían adoptado se hundieron en una depresión económica. Fue entonces cuando, en algunas regiones, la producción a pequeña escala emergió como una importante alternativa. Sus particularidades facilitaron el desarrollo de innovaciones que afectaron al conjunto del sistema económico; las estrechas relaciones entre proveedores y usuarios se volvieron prioritarias: impulsaron el intercambio de conocimientos, informaciones y experiencias que enriquecieron el aprendizaje interactivo necesario para la innovación. Sobre todo en empresas integradas de forma horizontal, donde la información corre de forma fluida: una ventaja importante sobre las grandes empresas que operan rígidamente mediante jerárquicas relaciones verticales.

Las nuevas tecnologías de la información impulsaron estos procesos; facilitaron procesos de desagregación industrial para que grandes fábricas se descompusieran en pequeñas unidades y se distribuyeran en los territorios buscando la mayor rentabilidad. Así, generaron cambios importantes en la división territorial del trabajo. Sin embargo, la mayoría de las veces se conservó la jerarquía en los centros de comando, ya que las casas matrices permanecieron en las naciones centrales mientras que los procesos más elementales se desplazaron a la periferia. Estos procesos ¿Conllevaron la difusión de innovaciones entre corporativos y sucursales? En algunos casos si existió la difusión, luego, también la polarización

industrial que traspasa fronteras. Pero esto no es todo, las jerarquías se duplicaron al interior de las naciones, y cuando la difusión de innovaciones lo hizo, también existieron procesos de polarización.

Sin embargo, la polarización adopta nuevas características ya que las transformaciones de los sistemas industriales vinieron acompañadas de cambios en el circuito del producto: los lotes de artículos se redujeron para atender nichos de mercado específicos. Entonces, se alteraron los patrones de difusión territorial de la era del fordismo; es preciso analizar estos procesos en el caso de la región polarizada Puebla-Tlaxcala.

De cualquier forma, el proceso de globalización económica y la división internacional del trabajo influyen en el desarrollo regional en todo el orbe. José Antonio Alonso (1997, 283-8) y Rocío Rosales (2000b, 175-184) estudiaron su influencia en Tlaxcala mediante los encadenamientos mercantiles de su industria textil con empresas del sur de Estados Unidos. Rosales (2000a, 2000b) los comparó con los distritos industriales italianos, y mostró que sus características y estrategias distan mucho de ellos: no logran crear las sinergias necesarias para la innovación y el desarrollo tecnológico. Así, la autora concluyó que conforman un “distrito industrial precario” con estrategias “defensivas”. En los capítulos IV y V de este trabajo, se mostrará la articulación regional de Tlaxcala con Puebla, y su inserción en la división territorial del trabajo, poniendo especial énfasis en los procesos relacionados con la industria automotriz.

CAPÍTULO III

SISTEMAS TERRITORIALES

PARA IMPULSAR LA COMPETITIVIDAD INDUSTRIAL

Los procesos de polarización son impulsados por las innovaciones tecnológicas que realizan las empresas. Éstas interactúan con otros agentes para formar sistemas territoriales, que generan sinergias e impulsan ulteriores innovaciones con el fin de mejorar la productividad y competitividad. Como en un sistema el todo es más que la suma de sus partes, la sinergia lo retroalimenta y le permite atraer nuevos recursos que impulsan su mejora. Luego, el sistema realiza operaciones recursivas: los resultados de sus interacciones se manifiestan en un aumento de la productividad, y ésta reincide sobre él mismo para atraer nuevas inversiones que incrementan, aún más, la competitividad. Así, se forma un ciclo virtuoso donde buenos efectos estimulan la creación de nuevos vínculos que retroalimentan al sistema.

Los sistemas territoriales tienen diferentes características: pueden ser productivos o de innovación. Los primeros no están del todo desarrollados, ni cuentan con la sinergia suficiente para crear innovaciones tecnológicas y organizacionales; pero sus agentes interactúan e impulsan los procesos de fabricación para mejorar la productividad y competitividad industrial. Por su parte, los sistemas de innovación —como su nombre lo indica— tienen las propiedades necesarias no sólo para estimular la productividad, también para aumentarla de forma significativa con el constante desarrollo de innovaciones.

En este capítulo, se muestran diversas posturas del enfoque sistémico que han analizado la territorialización de los procesos productivos: los evolucionistas estudiaron las interacciones entre proveedores y usuarios que generan procesos de innovación; M. Porter, las relaciones entre los agentes —nacionales o regionales— que constituyen un ambiente (diamante) propicio para la incrementar la productividad y competitividad de las empresas, y A. Vázquez y S. Boisier, la importancia de la cultura e identidad regional para impulsar intercambios positivos y sinergias innovadoras.

No existe una coincidencia precisa en la definición de los actores que forman a los sistemas territoriales. S. Boisier considera —en las escalas regional y local— a las empresas, centros de investigación científica y tecnológica, universidades, gremios, corporaciones, asociaciones sindicales, y los diversos niveles operativos del gobierno; su enfoque es regionalista: hace énfasis en la descentralización y los factores culturales (por ello valora los postulados de la especialización flexible).¹ También se acerca al enfoque de los Sistemas Regionales de Innovación (SRI), pero no coincide en lo que respecta a la necesidad de contar con instituciones financieras; así escribe: “el desarrollo regional depende más de actitudes colectivas y de la conducción social que de los recursos” (Boisier s/f, 10). Por su parte, R. Rozga señaló que los sistemas de innovación en las escalas subnacionales tienen características diferentes que los Sistemas Nacionales de Innovación (SNI): son otros los agentes que impulsan su desarrollo, y el vigor de sus interacciones es muy importante. De cualquier forma, los diferentes enfoques coinciden en el potencial de la vinculación sistémica entre los sectores productivo, gubernamental y educativo para generar un sistema productivo; si el sistema se desarrolla y genera constantes innovaciones

¹ En el sentido postulado por Piore y Sabel para algunas regiones de Europa occidental (§II.3).

para impulsar la productividad y competitividad industrial, se habrá conformado un sistema de innovación.

III.1. Sistemas Nacionales de Innovación

Con base en la noción de sistema productivo, desarrollada por Friedrich Liszt, y la Teoría General de Sistemas, por Ludwig von Bertalanffy, la economía evolucionista construyó el concepto del Sistema Nacional de Innovación (SNI). Para B. A. Lundvall (1992, 16-17) el proceso ocurrió de la siguiente forma: F. Liszt presentó una alternativa a las explicaciones de Adam Smith sobre el funcionamiento de la economía internacional —basadas en los intercambios y localizaciones—, y señaló la importancia que tiene el sector público para impulsar la industrialización y las fuerzas productivas nacionales; posteriormente, Christopher Freeman introdujo el concepto SNI en su libro sobre Japón —publicado en 1987—, y lo utilizó para analizar la organización e interacción de subsistemas nacionales, formados por empresas y el sector gubernamental, que realizan IyD enfocada a la producción; Richard Nelson estudió las características públicas y privadas del desarrollo tecnológico, e investigó el papel que tienen el gobierno, las empresas y las universidades en los procesos de innovación industrial; 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 caja negra *{black box}* de los neoclásicos,² y analizar los procesos de innovación que incitan el progreso tecnológico y, por ende, al cambio económico (Corona, 1999a, 22; Sánchez Daza, 2000, 21-22). De este modo, los evolucionistas han buscado incluir a todos los actores

² La escuela neoclásica trata a la tecnología como a una caja negra; no explica lo que ocurre en su interior: la manera en que las innovaciones influyen en los sistemas productivos y el desarrollo de la economía (§1.3).

(elementos) participantes y analizar sus características constitutivas (aquellas que se dan en la interacción dentro del sistema).

- Procesos de aprendizaje entre proveedores y usuarios

Por su parte, el mismo Lundvall (1988, 360; 1992a, 2) utilizó el SNI bajo el enfoque de proveedores y usuarios. Concluyó que son sistemas sociales con una dinámica que tiene al aprendizaje como proceso central y capacidad para reproducirse mediante la retroalimentación positiva *{positive feedback}*:

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 [...] Otro aspecto importante de los sistemas de innovación se refiere a la reproducción del conocimiento de los individuos o los agentes colectivos (Lundvall, 1992a, 2).

Lundvall (1992a, 13) hace una distinción entre dos posturas teóricas para abordar los SNI. La primera corresponde al “modelo lineal del cambio tecnológico” y se aplica únicamente cuando se consideran los principales agentes que impulsan y guían los procesos de innovación: instituciones y organizaciones que realizan investigación, departamentos de IyD, institutos tecnológicos y universidades. La segunda postura “refleja la importancia del aprendizaje interactivo como base de la innovación”, y toma en cuenta un mayor número de elementos: los que participan en la organización interna de las firmas, y aquellos que lo hacen en las relaciones interempresariales, de competencia y cooperación, entre proveedores y usuarios:

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, 1992a, 12).

Este enfoque incluye al grueso de los agentes involucrados en las tareas rutinarias de producción, distribución y consumo, donde se realiza una gran cantidad de innovaciones que contribuyen al avance tecnológico.

- El entorno nacional

Un paso importante en la constitución de los SNI se dio en el siglo XIX: la creación de laboratorios de IyD en las grandes empresas, que impulsaron la retroalimentación entre la ciencia y técnica (§1.3). Pero como las innovaciones también son resultado de la interacción entre proveedores y usuarios, la ciencia no determinó del todo el desarrollo técnico: “Las áreas donde se dan avances técnicos serán, primero, aquellas donde una empresa o una economía nacional está ya realizando actividades rutinarias”. Así, Lundvall (1992a, 9-10) resalta la importancia de la permanencia de la cultura laboral, y con estas bases señala que “el SNI está enraizado en un sistema nacional de producción”: es resultado de la interacción entre agentes que generan y se apropian del conocimiento dentro de las fronteras nacionales.

Las características nacionales que impulsan procesos de innovación son las siguientes: capacidades industriales comunes forjadas en un proceso histórico; regulaciones industriales homogéneas; distancias geográficas y culturales menores a las internacionales. Lundvall (1988, 360; 1992a, 1) hace esta acotación para sostener que el conocimiento es el recurso más importante de la economía moderna, y en su intento por establecer un nuevo paradigma para el análisis económico afirma que el aprendizaje es el proceso de mayor relevancia: “es predominantemente interactivo, está enraizado en la sociedad, y no puede ser entendido sin tomar en

consideración su contexto institucional y cultural”, que corresponde al entorno nacional. Dosi y Soete (1988, 418-419) señalan las condiciones de este entorno que promueven el desarrollo de los SNI:

Oportunidades relacionadas con la ciencia, instituciones tecnológicas y nacionales que impulsan la emergencia de nuevos paradigmas tecnológicos, la naturaleza e intensidad de los estímulos económicos, [...] la experiencia acumulada en las empresas, los patrones de organización de los principales mercados, la naturaleza e impacto de las políticas públicas.

Michael Porter (1991, 44-45) también señala la importancia que tienen los Estados nacionales en el desarrollo industrial, y muestra que la globalización no ha minado sus capacidades para impulsar la competitividad de las empresas. Así escribe: “las diferencias a escala nacional en estructuras económicas, valores, culturas, instituciones e historias contribuyen profundamente al éxito competitivo. El papel de la nación sede parece ser tan fuerte como antes o incluso más fuerte que nunca”. Los Estados nacionales siguen determinando el desarrollo y la innovación tecnológica para sustentar sectores económicos en la competencia internacional, y recogerán los frutos de las empresas asentadas en ellos (aunque se trate de empresas extranjeras).

A pesar de contar con sistemas económicos similares, los Estados nacionales tienen características singulares que los distinguen de otros y definen marcos para los SNI. La homogeneidad de su mercado interior forma parte de ellas: regido por la misma moneda y norma institucional facilita la cooperación e interacción entre los agentes que realizan procesos de innovación (Lundvall, 1992b, 52-53). La ideología nacional es otra particularidad. Como ejemplo están las diferencias entre el sentido comunitario de los japoneses y el individualismo de los estadounidenses. Björn Johnson (1992, 39) hace esta observación, y arguye que las ideologías

“influyen la comunicación, interacción y aprendizaje en todos los niveles de la sociedad”.

- La importancia de las instituciones

Además muestra una tercera característica: los gobiernos nacionales. Éstos son responsables de las infraestructuras, instituciones y regulaciones necesarias para el funcionamiento de las empresas; se encargan del sistema de educación; tienen importante injerencia en la definición de los derechos de propiedad que determinan la apropiación tecnológica (patentes, derechos de marca y de autor) (Johnson, 1992, 39-40), y planifican e impulsan los cambios necesarios de acuerdo a paradigmas y trayectorias tecnológicas (Lundvall, 1992a, 10).

Así, el entramado institucional es fundamental para el SNI: proporciona estabilidad a una economía afectada por la incertidumbre de los mismos procesos de innovación; provee mecanismos para el intercambio de conocimientos tecnológicos, la cooperación empresarial, y la apropiación tecnológica, como universidades, centros públicos de investigación, escuelas de ingeniería y parques científicos. Estos acercan la investigación científica a la tecnología para apoyar la organización de la IyD entre industrias (Johnson, 1992, 28, 32, 36), y acumulan conocimientos para impulsar el desarrollo de procesos de aprendizaje:

La organización y cultura de las escuelas de ingeniería —su rutinas, sus normas sobre relaciones entre ingenieros, capataces y trabajadores, sus ideologías acerca de las relaciones entre diferentes tipos de competencias técnicas y económicas, y entre ciencia, tecnología y producción, etc.— influyen el proceso de aprendizaje tecnológico más allá del sistema de educación, en firmas y organizaciones (Johnson, 1992, 35).

En las instituciones universitarias se realiza la investigación científica más importante, por ello “se han convertido en una parte crecientemente importante del motor capitalista. Son reconocidas como depositarias del conocimiento científico y tecnológico público” (Nelson, 1988, 319) que está a disposición del desarrollo industrial. Un caso paradigmático es Estados Unidos, donde el despegue de las industrias basadas en la ciencia se dio a la par que el desarrollo científico y tecnológico. El despunte de los subsectores ha variado: primero fueron el químico y el de la ingeniería eléctrica, pero a finales de los ochenta la biología y computación eran las que aportaban mayor cantidad de conocimientos a la industria. En esa nación, a partir de los años ochenta del siglo pasado, se dieron iniciativas para vincular los programas de I+D gubernamentales, con la industria y las universidades. Sin embargo, las políticas industriales y el impulso a las nuevas tecnologías fueron financiadas por el sector militar, con poca relación e impacto en la producción civil.

- Diversidad de los SNI

A diferencia de lo que sucede en Estado Unidos, en Japón el papel de las universidades —como coadyuvantes del desarrollo industrial— ha sido sustituido por instituciones coordinadas por el Ministerio de Industria y Comercio Exterior (*Ministry of international Trade and Industry, MITI*),³ que han financiado asociaciones de empresas para realizaran investigación científica con el fin de promover las más avanzadas tecnologías —particularmente las informáticas.⁴ Los esfuerzos de esa nación fueron más lejos: implementaron políticas regionales para impulsar inversión en la

³ Sin embargo, esta participación de las universidades en Japón no dejó de ser importante. En palabras de Christopher Freeman (1988, 344): “Hubiera sido imposible para la industria japonesa tener éxito en el dominio de las nuevas tecnologías sin una fuerte interacción con la investigación básica realizada por la universidad” (Freeman, 1988, 344).

⁴ En Japón desde la década de los setenta se valoró la importancia de las tecnologías de la información, y se impulsó su difusión a gran variedad de industrias.

construcción de infraestructuras y externalidades favorables a las empresas innovadoras, con el fin de transformar los mismos métodos de producción. Así, el SNI japonés presentó virtudes que le permitieron identificar —primero que cualquier otra nación— el surgimiento del nuevo paradigma tecnoeconómico basado en las tecnologías de la información (§II.2), y aprovechar su potencial para impulsar la robótica, mecatrónica⁵ y otras áreas de avanzada. Su industria tuvo gran capacidad para asimilar y explotar investigación básica desarrollada en Estados Unidos.⁶ Por todo esto, desde la década de los setenta del siglo pasado, la IyD industrial realizada la sociedad civil japonesa superó a la estadounidense:⁷ de forma notable lo hizo su industria automotriz (§II.3) (Freeman, 1988b, 330-346; Nelson, 1988, 320-326).

Otro caso relevante es el SNI de una pequeña nación con pocos recursos: Suecia. Como se indicó en este inciso, su homogeneidad cultural favoreció el desarrollo industrial: siguió el ejemplo japonés aprovechando prematuramente tecnología avanzada, sobre todo la informática, y se convirtió en una de las naciones con mayor peso en robótica, telecomunicaciones y computación (Freeman, 1988, 344).

- Desigualdades tecnológicas entre el centro y la periferia

Las variadas capacidades de los agentes nacionales para acumular conocimiento, aprender e innovar producen desigualdades tecnológicas; por ello las naciones tienden a especializarse en los sectores donde aprovechan mejor sus ventajas (Porter, 1991, 30-33). Además, las inversiones

⁵ La mecatrónica tuvo sus orígenes en Japón en el año de 1971, cuando se expidió una política para sistematizar la fusión de la mecánica con la electrónica (Nelson, 1988, 342).

⁶ El sistema japonés pudo realizar esto gracias a la fuerte interacción entre sus proveedores y usuarios (Freeman, 1988, 345).

⁷ En este sentido Freeman (1988, 345) afirma: "desde que la literatura científica del mundo está abierta, y desde que el intercambio de ideas a lo ancho del globo es una característica de la comunidad científica mundial, no es necesario *ser el líder* de la ciencia para desarrollar y explotar nuevas tecnologías".

son dirigidas a regiones ya industrializadas —que cuentan con economías de aglomeración— y realizan una “exclusión competitiva” de aquellas que no lo están. Así, Carlota Perez y L. Soete (1988, 459) señalan:

El capital previo es necesario para producir nuevo capital, el conocimiento previo es necesario para absorber nuevo conocimiento, deben existir habilidades disponibles para adquirir nuevas habilidades, y un cierto nivel de desarrollo es necesario para crear la infraestructura y las economías de aglomeración que hacen posible el desarrollo.

Las naciones menos desarrolladas no contaron con estas condiciones, por ello no obtuvieron beneficios significativos de la difusión tecnológica. Además dirigieron sus inversiones a industrias maduras y a subsectores tradicionales, sin dinamismo tecnológico para impulsar procesos de aprendizaje e innovación (Perez y Soete, 1988, 459). Estos problemas tienen raíces en sus mismos procesos de industrialización realizados según el modelo de sustitución de importaciones: con serias limitaciones se enfocaron en la producción de bienes de consumo final y no desarrollaron bienes de capital; se volvieron dependientes de la tecnología importada y no formaron cadenas productivas a nivel nacional. Tampoco promovieron sus industrias estatales: se concentraron en subsectores desdeñados por la iniciativa privada —debido a sus altas necesidades de inversión, o bajas tasas de ganancia— y, al quedarse solas, se constituyeron en monopolios poco competitivos que terminaron subsidiando sus productos, e importando tecnología bajo criterios poco consistentes (sin considerar paradigmas ni paquetes tecnológicos).⁸ La ineficiencia de las industrias estatales, dependientes de tecnología importada, evitó la realización de

⁸ Es el caso de algunos países petroleros, como México, Venezuela, Ecuador y algunos árabes: las altas ganancias que obtuvieron a partir de los años setenta fueron empleadas para comprar bienes de capital, sin criterio suficiente para considerar la transferencia de paquetes y paradigmas tecnológicos. Así, no adquirieron patentes, licencias comerciales y de marca, conocimientos prácticos (*know-how*), y otros elementos para aprovechar trayectorias tecnológicas y desarrollar nuevas tecnologías (Unger, 1988, 484, 486).

proyectos tecnológicos a largo plazo en el subsector con más posibilidades: el intensivo en capital. De esta manera, se bloqueó la formación de sólidas relaciones entre proveedores y usuarios, requeridas para impulsar procesos de innovación que se encadenaran con otras industrias nacionales. Todo esto imposibilitó a las naciones subdesarrolladas aprovechar las oportunidades del nuevo paradigma tecnoeconómico —basado en la microelectrónica (§II.2)— con innovaciones de aplicación directa al subsector de bienes de capital. Kurt Unger (1988, 483-484, 487-488) sostuvo que, para superar la situación, estas naciones tendrían que brincar etapas del desarrollo tecnológico e implementar nuevas formas de organización productiva (aunque no hubieran logrado un buen desempeño bajo el modelo fordista-taylorista).

Asimismo, a nivel internacional la IyD están organizados por las corporaciones multinacionales,⁹ que utilizan estrategias tecnológicas para ampliar sus mercados (Aboites y Soria, 1999, 28; Chesnais, 1988, 496), y generalmente sus filiales son las encargadas de impulsar los avances tecnológicos en los países subdesarrollados: son “el mayor vehículo para transmitir los cambios tecnológicos originados desde y de acuerdo a las condiciones de los países avanzados. Las corporaciones transnacionales reproducen internamente en cada país subdesarrollado la estructura oligopólica del mercado de sus países de origen” (Unger, 1988, 483): importan suministros y tecnología para ensamblar, localmente, productos terminados que sustituyen sus anteriores importaciones. Así la relocalización, a otros países de los procesos menos productivos, permite a las casas matrices aumentar sus exportaciones, ampliar mercados, elevar su

⁹ Para ello utilizan la inversión extranjera directa (IED), forman grupos internacionales, y realizan acuerdos de cooperación con empresas de alta tecnología y universidades. Así, las multinacionales establecen laboratorios de investigación en diferentes países, para tener conocimiento del desarrollo científico, y de los sistemas de trabajo desarrollados en el extranjero. Estos mecanismos también les sirven para centralizar y apropiarse del conocimiento científico y tecnológico (Chesnais, 1988, 506).

productividad y, por consiguiente, la renta nacional (Porter, 1991, 30).¹⁰ Pero no contribuyen al desarrollo de capacidades tecnológicas en las naciones menos desarrolladas: ahí las subsidiarias se limitan a adaptar innovaciones realizadas en su casa matriz (Aboites y Soria, 1999, 13).¹¹

Pero las relaciones que establecen las multinacionales con las naciones desarrolladas son diferentes: sus filiales utilizan capacidades tecnológicas locales, para intercambiar conocimientos, desarrollar innovaciones y comercializar productos en el ámbito internacional. Para ello utilizan *joint-ventures*, alianzas estratégicas, y la IED (Aboites y Soria, 1999, 13; Corona y Jasso, 2005, 21-22). De esta forma, las naciones desarrolladas sí obtienen beneficios con el establecimiento de las filiales transnacionales, ya que desarrollan redes de innovación para impulsar las capacidades tecnológicas locales.

Las formas que tiene cada multinacional para relacionarse con diversas naciones responden a su "estrategia mundial". Ésta dirige la relocalización de actividades productivas y de comercialización hacia filiales que se establecen fuera de la nación sede (tal y como lo señalaron los teóricos de la NDIT, §II.1). La dispersión de actividades se refleja en la IED, y facilita la obtención de ventajas específicas en cada localización: maximización de ganancias; acercamiento con los clientes locales, para comprender y resolver rápidamente sus necesidades; adquisición de información sobre tecnologías, administración y comercialización de otras naciones.¹² Todo esto va más allá de la búsqueda de ventajas comparativas. Una estrategia mundial permite a las empresas conocer a tiempo los

¹⁰ Porter (1991, 30) muestra como Japón logró elevar su renta nacional al trasladar los procesos más sencillos de montaje electrónico. Las naciones receptoras fueron: Corea, Taiwan, Hong Kong, Malasia y Tailandia.

¹¹ México está fuertemente influido por las transnacionales: la mayoría de las patentes que ha solicitado son para esas empresas (Aboites y Soria, 1999, 14).

¹² Porter (1991, 94) da algunos ejemplos: "Los fabricantes alemanes de maquinaria para la elaboración de plásticos y las empresas suizas de equipo para agrimensura han situado unidades de investigación en Estados Unidos para desarrollar mandos electrónicos".

avances globales y utilizarlos para colocarse a la vanguardia; formar economías de escala; realizar procesos de especialización productiva; seleccionar áreas de actuación para sortear problemas que se presentan en algunas naciones (como incrementos en los costes de los factores, o el alza del tipo de cambio) reduciendo la producción en ellas, e incrementándola en otras; acceso a clientes móviles, y a los establecidos por todo el orbe; responder de forma selectiva a competidores en diferentes naciones (Porter, 1991, 90-101). Además, mediante estas estrategias las trasnacionales multiplican sus beneficios: se aprovechan de las ventajas que ofrece cada nación para desplegar filiales, y sus ganancias retroalimentan las de su nación sede (§III.2).

No hay un modelo único para estas estrategias: cada empresa elabora las propias. Generalmente toman como base a su rama y subsector industrial para: combinar la dispersión de actividades (mediante inversión extranjera), comercializar productos, y realizar alianzas con otras firmas (Porter, 1991, 98, 104). Las multinacionales también elaboran estrategias tecnológicas; de acuerdo a su entorno plantean objetivos: en las naciones desarrolladas para tejer redes de innovación, y en las subdesarrolladas para apropiarse de mercados. Jaime Aboites y Manuel Soria (1999, 28-29) muestran el reflejo de esto en los SNI: en las primeras han alcanzado cierta madurez, con base en una buena infraestructura tecnológica; mientras que en las subdesarrolladas los SNI están en ciernes, las instituciones diseñadas para asimilar e imitar tecnología no desarrollaron capacidades tecnológicas, por ello cerca de cuatro quintas partes de sus patentes pertenecen a extranjeros.

Para la teoría de la polarización, una industria motriz ejerce efectos multiplicadores y economías externas que impulsan la generación de nuevas industrias. Con este argumento se cierra este acápite, y se afirma que la conceptualización sobre los SNI enriquece al postulado mencionado; muestra que las industrias no actúan aisladas, se vinculan con el territorio (principalmente con sus instituciones, universidades y centros de investigación). Si los agentes territoriales interactúan de forma sistémica, generarán sinergias que impulsarán a las industrias de un polo a difundir innovaciones y efectos de polarización a las industrias del entorno.

Al igual que las industrias, los SNI dependen de los regímenes de acumulación y modos de regulación de cada territorio. Por ello se han desarrollado en las naciones del Norte y han incentivado a sus empresas a generar innovaciones. Éstas las han difundido entre sus establecimientos mediante procesos de polarización tecnológica, que en algunos casos rebasan fronteras y forman sistemas de producción transnacionales. Pero en las naciones del Sur esto no ha sucedido, luego, sus procesos de polarización regional son, en gran medida, impulsados por firmas multinacionales. Como se verá más adelante, esto es lo que ocurre en la región Puebla-Tlaxcala.

III.2. Competitividad sistémica

- Ventajas comparativas y competitivas

La economía neoclásica tomó como base las ventajas comparativas nacionales —promovidas por los factores clásicos de producción— para

explicar diferencias en las capacidades productivas entre rivales.¹³ Pero sus análisis se restringieron a explicar realidades estáticas, dónde supuestos mecanismos equilibran al mercado de forma automática, para igualar los costos en varias naciones. Economistas neoschumpeterianos superaron estas limitaciones cuando mostraron que los procesos de producción industrial tenían un acentuado dinamismo —impulsado por avances tecnológicos— que no podía ser explicado con base en los factores clásicos: nuevas condiciones incitaban a las empresas a realizar innovaciones para la producción y comercialización (§I.3). Así, acuñaron el término “competitividad estructural” para dar cuenta de ellas (Guerrero, 1995, 111, 112), y los evolucionistas desarrollaron la noción de SNI (§III.1) para mostrar cómo algunos entornos presentan condiciones propicias para que las industrias desarrollen capacidades tecnológicas y procesos de innovación: las firmas que se establecen en ciertas naciones alcanzan mayores grados de productividad y ganan cuotas de mercado a competidores de otras localizaciones.

De cualquier forma, los factores clásicos siguen siendo importantes para explicar procesos de producción en subsectores ligados a los recursos naturales (los más explotados en las naciones subdesarrolladas), pero no en aquellos que utilizan alta tecnología y tienen mayor productividad (más aprovechados en naciones avanzadas). Ahora son otras las condiciones y medios que requieren las empresas para desarrollarse; además, la tecnología de punta facilita nuevos materiales y sistemas de producción que compensan factores antes imprescindibles, y permite obtenerlos en mayor

¹³ Las ventajas comparativas aún tienen influencia en las políticas industriales de algunas naciones: “se ha reconocido que los Gobiernos pueden alterar la ventaja en los factores, sea con carácter general o en sectores específicos, mediante varias formas de intervención [...] reducción de los tipos de interés, los esfuerzos por mantener bajos los costes salariales, la devaluación que pretende afectar a los precios comparativos, las subvenciones, las desgravaciones vía amortizaciones especiales, y la financiación a la exportación dirigida a determinados sectores” (Porter, 1991, 35).

número de lugares. Así lo indica Michael E. Porter (1991, 84), y agrega que los factores clásicos de producción dan como resultado “ventajas de orden inferior tales como bajos costes de mano de obra o materias primas baratas [...] economías de escala por el uso de tecnología, equipo o métodos comprados”. Estas son las ventajas comparativas, y se caracterizan porque pueden ser imitadas fácilmente por los competidores. Por el contrario, las “ventajas de orden superior” no se encuentran a la mano para ser copiadas: son creadas con esfuerzos duraderos de inversiones, trabajo y formación; además requieren altos grados de especialización técnica. Su diferencia cualitativa con las anteriores les da el nombre de ventajas competitivas, e incluyen: “tecnología de procesos propia de la empresa, la diferenciación de producto basada en productos o servicios singulares, la fama de la marca basada en esfuerzos de marketing acumulados, y las relaciones con los clientes”. Enrique Hernández (2000, 17) hace esta observación, y muestra como determinan la competitividad industrial: influyen “en el mejoramiento continuo de la productividad, que permite aumentar las remuneraciones reales de los factores y acrecentar los niveles de vida de la población”. Esta manera de tomar en cuenta a la competitividad enfatiza la lucha de los rivales empresariales en el mercado, así, se diferencia de la concepción subjetiva, que la toma como mera aptitud para obtener éxito (Guerrero, 1995, 14).

Por su parte, Milton Santos (1993, 18-19) señala que los conceptos más utilizados en el discurso hegemónico contemporáneo son fluidez y competitividad: absoluta libertad para la circulación de bienes y servicios, y para contender por los mercados. Así, escribe: “la competitividad toma como discurso el lugar que, en el inicio del siglo, ocupaba el progreso y, en la posguerra, el desarrollo [...] no necesita alguna justificación ética [...] es otro nombre para la guerra, esta vez una guerra planetaria, conducida en la

práctica por las multinacionales [...]”. Entonces, para Santos, la competitividad denota un condicionamiento del territorio a los designios de una técnica ciega impuesta por empresarios agresivos.

- El “diamante nacional” para la competitividad

La rivalidad en los mercados no se puede soslayar. Los agentes gubernamentales deben entenderla para poder hacerle frente e, incluso, aprovecharla. Así, estarán en condiciones de proponer mecanismos adecuados para impulsar el desarrollo nacional: de cualquier forma otros lo harán, y después será más difícil remontar las oportunidades perdidas. El concepto SNI es de suma importancia para afrontar esta realidad, y obtener beneficios de la misma. En este sentido, Porter utilizó un amplio enfoque para revelar como el comportamiento sistémico de los determinantes nacionales crea un entorno adecuado que da fortaleza a las empresas, y señaló que los agentes nacionales definen ese entorno singular donde se realizan procesos de fabricación y comercialización; lo denominó “diamante nacional”, y mostró los cuatro determinantes que lo componen:

1. Condiciones de los factores. [...] mano de obra especializada o infraestructura [...].
2. Condiciones de la [...] demanda interior [...].
3. [Sub]sectores afines y de apoyo [...] internacionalmente competitivos.
4. Estrategia, estructura y rivalidad de la empresa. [...] cómo se crean, organizan y gestionan las compañías, así como la naturaleza de la rivalidad doméstica (Porter, 1991, 110, 112).

Los determinantes interactúan de forma sistémica: se refuerzan mutuamente para impulsar la competitividad industrial. Esto implica que las empresas realizarán procesos innovadores, alcanzarán altos grados de productividad y los beneficios servirán para el desarrollo de la misma

nación. En palabras de Porter (1991, 28-29): “La productividad es el principal determinante, a la larga, del nivel de vida de una nación, porque es la causa radical de la renta nacional per cápita”. Son las firmas, con el apoyo de los determinantes del diamante, las encargadas de aumentar y mantener altos niveles de productividad —mediante la constante implementación de innovaciones tecnológicas, que mejoran la calidad de los productos en consonancia con las necesidades del mercado. Así, tenemos un proceso recursivo, donde los efectos del diamante reentran alimentándolo continuamente: sus buenas condiciones impulsan la productividad y competitividad de las empresas, y éstas, a su vez, contribuyen a elevar la renta nacional para mejorar al sistema-diamante.

Para el *Global Competitiveness Report*, la competitividad de una nación depende de su capacidad para generar un “‘ambiente’ económico, político y social”, adecuado para mejorar sus factores de producción y, así, obtener altas tasas de crecimiento sostenido (van Ginhoven, Carrillo Tudela y Araoz, 2001, 1). Y para el *World Competitiveness Center* la competitividad también puede ser alcanzada si la nación crea un ambiente propicio para que sus industrias se desarrollen y mejoren su productividad.¹⁴ Estas dos apreciaciones toman en cuenta el papel de la nación, pero no hacen referencia al carácter sistémico que deben tener sus determinantes.

¹⁴ Este ambiente incluye 10 principios: 1) leyes estables y predecibles; 2) estructura económica flexible; 3) inversiones en infraestructuras; 4) ahorro privado e inversión doméstica; 5) agresividad en los mercados internacionales y atracción de IED; 6) transparencia y agilidad en la administración pública; 7) equilibrio en salarios, productividad e impuestos; 8) reducción de desigualdades sociales y apoyo a la clase media; 9) fuertes inversiones en educación, principalmente en el nivel medio y en la capacitación laboral; 10) balance entre la economía local y global (Garelli, 2006, 614). Estos parámetros se proponen como ‘recetas’ para ser practicados de forma homogénea sin tener en cuenta las particularidades nacionales ni regionales. Es cuestionable la importancia que se le da a la flexibilidad económica, agresividad comercial, atracción de la IED y el apoyo a la clase media como condicionantes de un entorno competitivo. Por ello, parecen ser medidas más enfocadas a dar certidumbre a los consorcios multinacionales que a la competitividad regional. (Sobre los efectos negativos del apoyo a la clase media en el desarrollo, ver: Frank, 1978, 121; 1976, 52-53.)

La competitividad también se refiere a las empresas: denota el lugar que ocupan en el mercado. Serán competitivas si se ubican y mantienen a la vanguardia de los procesos innovadores, en un determinado subsector, de tal suerte que su productividad sea de las más altas a nivel internacional. Así, la noción de competitividad rebasa a la mera pugna por ganar mercados. Junto con el SNI arma un entramado conceptual, para entender que la tecnología no siempre es un instrumento exógeno impuesto por los agentes hegemónicos, sobre los territorios (*cfr.* Santos, 1988, 17). Si la tecnología y el territorio se vinculan y retroalimentan, mediante un SNI generarán altos grados de productividad y, por consiguiente, competitividad industrial.

Luego, una nación será competitiva si sus subsectores industriales lo son; si logran colocar sus productos en el mercado mundial o, incluso, trasladar actividades productivas al exterior. Las altas tasas de exportación de una nación reflejan la competitividad de sus industrias, y el despliegue transnacional de sus empresas muestra que su diamante ha alcanzado un importante desarrollo. La nación sede de la casa matriz conserva las actividades de comando, de IyD y comercialización más especializadas, y obtiene gran parte de los beneficios económicos que reentran para reforzar al diamante. Por ello, Porter (1991, 44) afirma: "la condición de multinacional es el reflejo de la capacidad de una compañía para explotar los puntos fuertes que consiguió en una nación con objeto de establecer una posición en otras naciones". Así, los procesos de globalización no han minado la importancia de las naciones: es en ellas donde se encuentran las tecnologías y condiciones necesarias para el desarrollo industrial. En la competencia las multinacionales utilizan las condiciones de su país de origen como base para penetrar en los mercados internacionales: mediante el prestigio de la marca amplían su cartera de clientes y logran establecer

economías de escala (Porter, 1991, 89-101). Posteriormente, aprovechan las ventajas de otras naciones —para desagregar y relocalizar algunas actividades de producción o comercialización— para retroalimentar las propias (Aboites y Soria, 1999, 13; Unger, 1988, 483). Así, el diamante nacional es el punto de partida para que las empresas se lancen a la competencia internacional: sus condiciones determinan la ventaja competitiva de una nación.

- Especialización de la industria nacional

El diamante no ofrece oportunidades iguales a la totalidad de la industria: lo que es bueno para unos subsectores puede no ser relevante para otros. Por ello cada nación debe especializarse en aquellos donde tenga mayores posibilidades para tener éxito, y renunciar a los que no ofrezcan expectativas.¹⁵ Algunas ventajas en los determinantes del diamante son más importantes para subsectores específicos, mientras que otras son más generales y sirven a una gama mayor de subsectores. Así, una nación tiene éxito cuando sabe combinar estos dos tipos de ventajas, y logra que su interacción sistémica refuerce al diamante. Si esto sucede, las empresas de un subsector promoverán estrategias para realizar procesos de mejora continua e innovación, y serán capaces de obtener ventajas competitivas para enfrentarse a sus pares a escala internacional (Porter, 1991, 107, 205). Entonces, la especialización productiva nacional no es siempre el resultado de la facilidad para mover e intercambiar mercancías, con medios de comunicaciones y transportes cada vez más avanzados; ni una imposición de las fuerzas hegemónicas del capitalismo, para articularla a la división internacional del trabajo e incrementar la acumulación de capital; tampoco

¹⁵ Para Porter (1991, 30), la intervención gubernamental debe dirigirse, de forma selectiva, hacia aquellos subsectores con mayores posibilidades de éxito. Y arguye que, cuando se destina a rescatar subsectores con problemas suele resultar contraproducente.

lleva a la escisión de los procesos productivos del territorio —como afirma Santos (1988, 34, 50-51). Al contrario, la especialización puede ser un instrumento para aprovechar las potencialidades endógenas de una nación, y obtener los mejores beneficios que, a su vez, las retroalimentarán.

Una nación no puede competir en todos los subsectores, aunque sí, tener ventajas competitivas en cada uno de los determinantes del diamante. Así, será capaz de “alcanzar y mantener el éxito en los [sub]sectores intensivos en conocimiento” (Porter, 1991, 112), característicos de las naciones más desarrolladas: son los que utilizan tecnología de punta, recursos humanos muy calificados, y alcanzan las más altas tasas de productividad. También es posible que subsectores avanzados prosperen en una nación donde la falta de ventajas, en algunos determinantes, sea compensada con notables ventajas en otros. Aunque una nación no cuente con ventajas importantes, sus subsectores podrán progresar, pero tendrán dificultades para alcanzar los estándares de productividad que les permitan exportar y sobrevivir en la competencia internacional.

- Necesidad de asumir los riesgos del cambio

Las ventajas en los determinantes y su buena combinación permiten que una nación llegue a ser competitiva. Pero esa cualidad no perdura indefinidamente, como si se tratara de un estado ideal y estático: mantenerla requiere hacer cambios incesantemente, para romper la inercia y promover la innovación. Y si no lo hace seguramente será rebasada por otras naciones. Esto presenta algunos problemas, pues es más fácil seguir por un camino conocido, en muchos casos próspero, que emprender reformas incómodas y difíciles de realizar. Por ello, las presiones para superar obstáculos suelen ser positivas: rompen el continuismo e impulsan mejoras (Lundvall, 1992a, 10; Porter, 2003, 31; 1991, 78-87, 107). Esto es tan

importante para las naciones como para las empresas. Al analizar los procesos de innovación (§1.3), se mostró como estas últimas prosperan cuando son capaces de cambiar de rumbo según los paradigmas, y trayectorias tecnológicas. Con más razón si ellas mismas realizan innovaciones radicales (Perez y Soete, 1988, 475). Muchas de las empresas que compiten esperan oportunidades para rebasar a sus rivales, y esa es una forma de hacerlo: actúan como 'intrusos innovadores'. Las naciones y empresas que toman los riesgos del cambio, y dejan atrás la complacencia, tienen mayores posibilidades de rebasar a los demás participantes para alcanzar el éxito.

Para superarse y lograr prosperidad, una nación debe emprender nuevas rutas: renovar sus factores básicos de producción y ventajas comparativas, para crear nuevos factores, de carácter especializado, que generen ventajas superiores: competitivas. Se trata de crear mecanismos —como políticas de desarrollo, instituciones e inversiones— con la participación de empresas, porque tienen los conocimientos sobre las necesidades del subsector, y las instituciones de gobierno (Johnson, 1992, 39-40; Lundvall, 1992a, 10; Porter, 1991, 122, 125). Su buen funcionamiento será producto de esfuerzos para romper la inercia y comodidad que proporcionan los factores básicos, y de su capacidad para formar un SNI para la interacción entre los diferentes agentes involucrados en los procesos de innovación.

- El papel del gobierno, las instituciones y la vinculación sectorial

El gobierno no es un determinante del diamante, pero influye sobre éste de forma decisiva para la creación de ventajas (Porter, 2003, 29; 1991, 181). En el inciso sobre los SNI (§III.1) se señaló su importancia: es responsable de los mecanismos que articulan a los agentes y los incitan a generar procesos

de innovación. Las políticas industriales, educativas, financieras y ambientales moldean las condiciones de los factores; determinan la creación y funcionamiento de infraestructuras e instituciones que apoyan a la industria; interfieren en las necesidades de los clientes locales —entre los que se encuentran unidades económicas del propio estado— y, por lo tanto, en la demanda; inciden en la entrada de nuevos competidores; en el desarrollo de subsectores conexos y de apoyo; en la estrategia, estructura y rivalidad de la empresa. De esta forma, el gobierno define los mecanismos para derechos de propiedad y apropiación tecnológica, y puede guiar el rumbo de las empresas de acuerdo a paradigmas y trayectorias tecnológicos (Johnson, 1992, 39-40; Lundvall, 1992a, 10).

Si políticas y mecanismos institucionales afectan al sistema-diamante, éste último, a su vez, retroalimenta a los primeros: “las decisiones respecto al destino de las inversiones en educación, por ejemplo, se ven afectadas por el número de competidores locales” (Porter, 1991, 181). Al analizar los SNI se mostró la importancia de las interacciones de las instituciones de educación superior con el sector productivo. Alejandro Mungaray y Juan Ocegueda (2002, 75) también lo hicieron cuando relacionaron la competitividad con la transición que realizaron los países del sudeste asiático. De cualquier forma, en la década de los ochenta del siglo XX la vinculación entre los sectores académico y productivo se convirtió en un tema central de las políticas de desarrollo, prácticamente en todo el orbe, e implicó la discusión de la relación entre conocimiento y economía. Rosalba Casas y Matilde Luna (1997, 7) acotan lo anterior, e indican que conceptos como: “investigación y desarrollo, transferencia tecnológica, innovación, ciencia popular e impacto social de la ciencia y la tecnología” se incorporaron al discurso teórico y la práctica de las instituciones de

gobierno.¹⁶ También para Lundvall (1992, 6) esta relación es esencial, por ello 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.¹⁷

- Interacción entre los determinantes del diamante

Así, en la creación de ventajas de orden superior intervienen tanto el gobierno, como todos los determinantes del diamante. El más relevante es la rivalidad doméstica entre empresas: las lleva a tomar acciones para no quedarse atrás, ya que incentiva “el rápido desarrollo de recursos humanos especializados, de tecnologías conexas, de conocimientos específicos del mercado y de infraestructura especializada” (Porter, 1991, 188). El siguiente en orden de importancia se refiere a la presencia de subsectores conexas y de apoyo que interactúen con el subsector clave. Así se potencian las relaciones entre proveedores y usuarios señaladas por Lundvall.

Tanto la concentración de rivales en una ciudad o región, como los agrupamientos de empresas encadenadas (*clusters*) —de subsectores conexas y de apoyo— animan a las instituciones —públicas y privadas— y a las empresas “a invertir más en mecanismos para la creación de factores pertinentes o en la propia creación de tales factores. Se amplía la infraestructura especializada y se generan derrames que mejoran la calidad

¹⁶ Casas y Luna (1997, 7) muestran que en la “segunda revolución académica” se realizó una reestructuración de las instituciones de educación: en los planes académicos se le dio importancia a la vinculación con el sector productivo.

¹⁷ 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 porqué 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 cuando se han medido los resultados (patentes, y la comercialización de productos de alta tecnología) también se ha fallado ya que no se mide la difusión tecnológica.

de los factores y aumentan la oferta” (Porter, 1991, 191). Sucede algo similar cuando la demanda interior es importante: los agentes crean nuevos factores para satisfacerla. Esto no se refiere sólo a la cantidad; Lundvall (1988, 357, 364) demostró la importancia del aspecto cualitativo de la demanda (al estudiar los procesos de innovación bajo el enfoque de proveedores y usuarios): los clientes entendidos son más exigentes, e incitan a los productores a realizar innovaciones para satisfacer necesidades puntuales.

En suma, los determinantes del diamante interactúan de forma sistémica: se influyen recíprocamente para superar las ventajas de los factores primarios, y crear nuevas con cualidades superiores que impulsarán competitividad en determinados subsectores industriales. La rivalidad doméstica y la concentración geográfica de las empresas de un subsector son los elementos más importantes para “transformar el diamante en un sistema” (Porter, 1991, 186). Las interacciones entre los elementos del sistema y su relación con el entorno incitan su continua renovación. Luego, se trata de un sistema con capacidad para autorregenerarse, dónde sus propios efectos —factores y ventajas competitivas de reciente creación— reentran como causas para reforzarlo y generar subsectores industriales competitivos, que producirán nuevos factores y ventajas de orden superior para fortalecer aún más al sistema-diamante.

La conceptualización sobre el diamante nacional aporta nuevos elementos para el análisis de los procesos de polarización. Demuestra que tanto las empresas como los SNI están imbricados en un territorio nacional con particularidades específicas. Si éste supera las ventajas comparativas y alcanza las competitivas, promoverá las capacidades de las empresas

establecidas en un polo para que impulsen fuerzas de polarización a través de la difusión de innovaciones y efectos multiplicadores. Lo mismo es válido para los entornos, si cuentan con ventajas competitivas facilitarán que sus firmas adopten las innovaciones y aprovechen los efectos inductores impulsados por el polo. Entonces, se generarán nuevas industrias y se consolidarán un sistema regional.

III.3. Escalas para la conformación de sistemas territoriales

La teoría económica neoclásica sostuvo que las firmas realizaban procesos de innovación sin relación alguna con el sistema económico y su contexto geográfico y cultural (Corona, 1999a, 20; Rozga, 1999, 3). Pero los aportes de los teóricos evolucionistas, institucionalistas, regulacionistas, de la especialización flexible y del desarrollo endógeno mostraron la importancia que tiene el medio para las operaciones empresariales. Con el fin de explicar esto retomaron algunos conceptos, y elaboraron otros: distrito industrial, sistemas productivos localizados, sistemas de innovación, desarrollo local, ventaja competitiva de las naciones, medio innovador, redes de innovación, economía del conocimiento y *learning regions* (Méndez, 2002, 2).

Todos estos consideran que un ambiente adecuado es determinante para que las empresas logren desarrollar innovaciones. La concentración geográfica ayuda a que este se genere. Sus beneficios fueron planteados por Alfred Marshall, con la noción de "distrito industrial": la concentración regional de la industria promueve la especialización y organización necesarias para el desarrollo económico (Rozga, 2003, 226). Porter (1991, 208-218) señala sus cualidades: favorece interacciones, cooperación y difusión tecnológica entre proveedores y usuarios; mejora la operatividad

empresarial; estimula sinergias que promueven procesos de innovación entre competidores vecinos; permite mayor efectividad de los mecanismos gubernamentales para promover ventajas competitivas. De esta forma, tanto el agrupamiento {*cluster*} como la región o ciudad donde se establece cobran prestigio y atraen personal calificado, que termina por retroalimentarlos y enriquecerlos aún más.

Pero ¿Cuáles son las condiciones que llevan a empresas y agrupamientos a establecerse en una determinada ciudad o región?, ¿Cuándo tienen éxito? Para Porter (1991, 218), los mismos determinantes del diamante nacional —que impulsan a los subsectores industriales para alcanzar ventajas competitivas— se pueden encontrar a nivel regional. Así podemos sostener la existencia de diamantes regionales con carácter sistémico.

- De la escala nacional a la regional

La comparación entre las escalas nacional y regional también fue realizada por teóricos de los SNI que plantearon la existencia de Sistemas Regionales de Innovación (SRI). Rozga (2003, 226) remite los antecedentes históricos del concepto al “distrito industrial”. Sin embargo, el autor acota que el vocablo SRI fue acuñado hasta principios de los años noventa por Philip Cooke, como resultado de los debates sobre la globalización. En ellos se analizó la capacidad de los Estados nacionales para promover el desarrollo interno, en un contexto acelerado de transnacionalización de la economía. Algunos autores sostuvieron que no se habían debilitado, sino transformado para responder a la economía globalizada por medio de políticas concretas. Estas relaciones sucedían 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" (§II.1). Pero las teorías de la regulación, de la especialización flexible y del desarrollo endógeno arguyeron que el poder político y económico de los Estados nacionales perdía peso frente a las regiones (Storper, 1997, 3-26). En este sentido, Rozga (2003, 234) afirma que las reestructuraciones industriales mostraron la incapacidad de las políticas estatales para apoyar al sector, mientras las regiones se vincularon con multinacionales para promover agrupamientos de empresas.

El mismo Lundvall (1992a, 4) señaló que las escalas de análisis pueden ser diferentes: si se toma la internacional se incluirán patrones de innovación que desbordan fronteras, como el japonés, americano o europeo; a nivel continental y nacional se identifican modelos de innovación, por ejemplo, en la Unión Europea. Las regiones al interior de fronteras nacionales, con diferencias culturales e institucionales, también inducen variadas formas de realizar innovaciones. Algo similar sucede con las empresas y sus culturas corporativas particulares (Johnson, 1992, 38-39).¹⁸ Pero en algunos casos —como en Bélgica, Canadá o Suiza—, la globalización de las economías nacionales dificulta establecer límites territoriales para los SNI; mientras que en otros es irrelevante el concepto: sus políticas están desligadas de la cultura y entramado institucional.

- Prácticas culturales, innovación y producción

Las reglas que derivan de las prácticas culturales influyen en los procesos de producción: determinan quién los realiza y bajo qué condiciones. Con base en esta observación, Lundvall (1988, 360; 1992a, 2-3) sostiene que las

¹⁸ La idiosincrasia de las empresas es referida por Björn Johnson (1992, 39), para revelar los límites de la teoría económica neoclásica —que considera a las empresas como a simples establecimientos donde se realizan funciones productivas. Así, sostiene que son organizaciones más complejas, ya que "combinan diferentes tipos de conocimiento y habilidades a través de procesos de comunicación". Además, los procesos productivos actualmente se realizan gracias a la interacción de organizaciones que comparten diversos métodos de trabajo.

naciones dónde mejor se aplica el análisis del SNI son Suecia, Dinamarca y Noruega: forman una región cultural, conocida como países nórdicos. En este sentido, Johnson (1992, 39) escribe: “muchas de las reglas que sostienen la producción se diferencian entre países, y como la comunicación dentro de una cultura común es más fácil que entre diferentes culturas, podemos esperar que diferencias entre culturas nacionales tengan un considerable peso”. Pero las culturas nacionales tampoco son del todo homogéneas; en algunos casos las diferencias regionales son significativas. También las empresas crean culturas propias para agilizar la producción; incluso, existe ya toda una “cultura corporativa trasnacional” (Lundvall, 1992b, 56) que es reforzada mediante cursos —como los que organiza el *Chase Manhattan Bank*— donde “los miembros de cada empresa aparecen en ropa uniformada para presentar su *corporate identity*” (Kurnitzky, 2001, 97).¹⁹ Así, se crean códigos de comunicación que estandarizan personalidades, para agilizar sus interacciones durante su rutina laboral a costa de la individualidad.

- Factores, agentes y procesos que inciden en la innovación

La globalización altera el impacto territorial de los procesos de producción. Por eso Lundvall (1992a, 4) señala que los SNI son “sistemas abiertos y heterogéneos. Los procesos de innovación trascienden las fronteras nacionales, y en ocasiones son locales más que nacionales”. En este sentido, Ricardo Méndez (2002, 5) muestra cuales son los factores y procesos involucrados en procesos de innovación tecnológica, que participan en las diferentes escalas:

¹⁹ Horst Kurnitzky (2005, 96-97; 2001, 97) llama a la cultura empresarial *corporate identity*, la equipara al ethos de las comunidades étnicas y religiosas, y muestra como origina un “etnicismo empresarial” reforzado periódicamente mediante cursos y ceremonias de corte tribal —con entregas de premios y el canto del himno de la empresa. El autor indica que estos rituales comenzaron a realizarse en empresas japonesas, y han sido adoptados por algunas estadounidenses, como *Wall-Mart*.

- Escala regional:
 - Mano de obra calificada.
 - Servicios de apoyo a la IyD.
 - Servicios de transferencia tecnológica.
 - Eficiencia de la estructura económica-territorial.
- Escala nacional/regional:
 - Políticas de innovación tecnológica.
 - Incentivos a la inversión empresarial en IyD.
 - Incentivos a redes de cooperación para la IyD.
- Escala nacional/global:
 - Demanda del mercado.
 - Progreso tecnológico.
 - Dinamismos sectoriales.

Así, en las escalas nacionales y regionales tenemos a los siguientes agentes (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.
- o Sociedad civil:
 - Asociaciones y ONGs.
 - Grupos de acción local.
 - Centros de formación privados.
 - Ciudadanos.

La variedad de agentes involucrados en los procesos de innovación enriquecen al entorno regional o nacional; si sus interacciones son relevantes, entonces generarán un sistema complejo. La existencia de los factores y el desarrollo de los procesos mencionados son fundamentales para que esto ocurra.

- El rol de las empresas y los agrupamientos

El gobierno y las empresas son subsistemas del SRI. Después de señalar la influencia del ambiente para el desarrollo de las últimas, Ricardo Méndez (2002, 5) muestra los factores internos que también inciden en su desarrollo:

- o Posición de mercado.
- o Estructura organizativa.
- o IyD, planificación estratégica y de mercado.
- o Competencia de directivos.
- o Recursos financieros.
- o Actitud de la dirección hacia la innovación.
- o Redes de innovación internas.

También Edgar Morin (2003, 123) considera importante la interacción de la empresa con su entorno. Y escribe: “debe llevar a cabo su producción en función de necesidades exteriores, de su fuerza de trabajo y de capacidades energéticas internas. Pero [...] el efecto (vender o mal vender)

puede retroactuar para estimular o hacer disminuir la producción". Así, se trata de un proceso recursivo donde los productos (efectos) son necesarios para los mismos procesos productivos (causas). Entonces la empresa funciona como sistema con capacidad para autorregenerarse:

Produciendo cosas y servicios, la empresa, al mismo tiempo, se auto-produce. Eso quiere decir que produce todos los elementos necesarios para su propia supervivencia y su propia organización [...] Por una parte, su auto-producción es necesaria para la producción de objetos, por otra parte, la producción de objetos es necesaria para su propia auto-producción (Morin, 2003, 122).

La empresa no funciona de forma autárquica: se acopla con su entorno para realizar operaciones recursivas entre sus corporativos y sucursales: de comando, logísticas, tecnológicas, comerciales. Éstas son selectivas, ya que la empresa no se relaciona con cualquier elemento: un corporativo no puede decidir sobre el aumento salarial, o la compra de insumos que deba realizar la sucursal de otro grupo. Así, funciona de forma autorreferente: tiene suficiente autonomía para realizar operaciones internas, entre sus establecimientos, clausurándose momentáneamente al entorno para autorregenerarse; selecciona agentes compatibles: los incluye en sus procesos, mientras deja fuera otros, para incorporarse al sistema-diamante.

Las empresas tienden a acoplarse con sus pares de subsectores afines y de apoyo para formar otros subsistemas: los agrupamientos {clusters}. Esto sucede con mayor facilidad si son competitivas, ya que tienden a difundir sus ventajas para crear otros subsectores con características similares: "ayudan a fomentar la existencia de [sub]sectores mundialmente descollantes en las etapas subsiguientes del ciclo productivo. Facilitan

tecnología, estimulan la creación de factores transferibles e incluso llegan a ser nuevos participantes en ellos” (Porter, 1991, 208-209).

El agrupamiento es producto del carácter sistémico del diamante nacional o regional pero, a su vez, constituye un subsistema: sus elementos son las mismas empresas que lo forman e interactúan cambiando información, tecnología, IyD, innovaciones y otros beneficios que se difunden de forma generalizada en el mismo. Así, la cooperación entre empresas de diversas ramas y subsectores industriales —las relaciones entre proveedores y usuarios descritas por Lundvall —producen sinergias, que rompen caminos autocomplacientes y abren nuevas posibilidades —de producción y comercialización— para autogenerar ventajas competitivas que refuerzan a los determinantes del diamante. Incluso surgen oportunidades para otros acoplamientos estructurales: entran nuevos participantes²⁰ —intrusos innovadores— que enriquecen aún más la diversidad del agrupamiento. A su vez, el gobierno toma un papel activo y lo estimula con diversos mecanismos: inversiones, programas educativos e infraestructuras (Corona, 2005, 13; Porter, 1991, 208-214).

Cuando los determinantes del diamante comienzan a fallar, las interacciones y procesos de autorregeneración no pueden funcionar para mantener las ventajas competitivas de la industria. Las desventajas comienzan a difundirse de un subsector hacia los otros afectando a todas las empresas encadenadas; ocasionan la disminución de las interacciones, la cooperación y difusión tecnológica entre ellas, y de su productividad. Algo similar puede sucederle a los agrupamientos geográficamente concentrados:

²⁰ Para Porter (2003, 20-21), la posibilidad de entrada de nuevas empresas es una de las cinco fuerzas competitivas que se presentan en la industria. Las restantes son: riesgo de que otros productos o servicios sustituyan los vigentes, “poder de negociación de los compradores, poder de negociación de los proveedores y rivalidad entre los competidores actuales”. El autor señala que los potenciales participantes también son competidores, y entonces arguye que la competencia puede ser denominada “*rivalidad ampliada o extensa*” (Porter, 2003, 21).

si los proveedores y usuarios se estancan en su relativo éxito —sin promover continuamente procesos de innovación— pueden convertirse en sistemas cerrados, sin acoplamientos estructurales con otras empresas. Así, son las potencialidades de la región (impulsadas por los determinantes del diamante) las que generan competitividad de subsectores industriales y agrupamientos de empresas, e impulsan sus vínculos con sus pares en los ámbitos nacional e internacional.

En los dos acápites precedentes, se mostró como los SNI y los diamantes nacionales impulsan innovaciones tecnológicas y, por ende, procesos de polarización en la escala nacional e internacional. Pero con lo expuesto aquí, se concluye que esos fundamentos teóricos también son útiles para entender los procesos en la escala regional.

La generación de procesos de innovación y de polarización dependerá de que los agentes regionales tengan constantes relaciones y sean apoyados por una serie de factores y procesos, como las políticas de innovación tecnológica, la inversión en IyD o el dinamismo del sector industrial. La proximidad física y cultural de los agentes contribuirá a promover las interacciones para que formen un sistema e impulsen los procesos mencionados. En este sentido, los agrupamientos de empresas suelen jugar un papel fundamental ya que facilitan la cooperación y los intercambios de conocimientos, información, tecnología e innovaciones entre las empresas.

Así, el funcionamiento sistémico de los agentes regionales impulsará la creación de innovaciones tecnológicas de las empresas ubicadas en los polos, su divulgación y, finalmente, su adopción por aquellas asentadas en los entornos.

III.4. Sistemas regionales

La interacción sistémica entre los agentes es fundamental para que una región se constituya como un medio innovador (*milieu*).²¹ Pero ¿Es posible determinar la existencia de Sistema Regional de Innovación? Al indagar sobre esta posibilidad, Rozga (2003, 238-239) sostuvo que los sistemas de innovación pueden existir en diferentes escalas: de la nacional a la local. Incluso, habló de micro sistemas de innovación, y arguyó que mientras menor sea la escala más importante será detectar su dinámica: las interacciones entre los agentes.

¿Son similares los sistemas de innovación en cualquier escala? ¿Tienen las mismas características que los SNI? En respuesta tomemos nuevamente las aportaciones de Rozga (2003, 236-242), quien utiliza dos perspectivas de análisis formuladas por Jeremy Howells: “desde arriba” y “desde abajo”. La primera sostiene que el SRI tiene los mismos elementos e interacciones que los SNI, y la segunda, que los SRI tienen elementos e interacciones propios, no necesariamente iguales a los existentes en la escala nacional. Entonces, los SRI son importantes porque cuentan con las ventajas de la proximidad —geográfica y cultural. En su ámbito ocurren las interacciones necesarias para realizar procesos de innovación: contactos cara a cara, relaciones informales, comunicación entre proveedores y usuarios, convergencia tecnológica para solucionar problemas, difusión tecnológica, y colaboración para compartir conocimientos y experiencias. En resumen, las cualidades de la escala regional propulsan sinergias innovadoras; por ello, para analizar un SRI es de suma importancia atender las interacciones de sus elementos.

²¹ Sobre el concepto *milieu* ver: §II.3.

- Desarrollo endógeno: un enfoque sistémico

Antonio Vázquez (1999, 27) también enfatizó la relevancia de las interacciones entre los agentes regionales que participan en la producción industrial para generar ambientes atractivos —mediante instituciones y políticas—, que impulsan su propio desarrollo. Así lo sostuvo cuando presentó la teoría del desarrollo endógeno:

El sistema productivo de los países crece y se transforma utilizando el potencial de desarrollo existente en el territorio (en las regiones y en las ciudades) mediante las inversiones que realizan las empresas y los agentes públicos, bajo el control creciente de la comunidad local.

El principal objetivo de esta teoría es proveer conocimientos que incentiven la participación de la población —y el uso de sus recursos económicos, humanos e institucionales—, para impulsar el desarrollo y mejorar el bienestar de la colectividad. Además, el autor (1999, 29-30) afirma que las pequeñas y medianas empresas son las que mejor pueden hacerlo y, por esto, deben tener el papel principal en el proceso. Para lograrlo, es necesaria la interacción entre todos los agentes involucrados en la producción industrial. Ésta detonará la integración de “aglomerados sinérgicos” formados por empresas, centros de investigación científica y tecnológica, universidades, gremios y corporaciones, asociaciones sindicales, y los diversos niveles operativos del gobierno (Boisier, 1992, 133, 163; s/f, 9). Ya que un sistema es una “asociación combinatoria de elementos diferentes” (Morin, 2003, 41,42), cuando mayor sea la diversidad y autonomía de estos agentes, también lo será la complejidad del sistema territorial y su capacidad para generar sinergias innovadoras (Boisier, 2003, 11-14; 2001, 25).

La complejidad de los sistemas territoriales no se cuantifica fácilmente. Por ello, los teóricos del desarrollo endógeno hacen énfasis en

los recursos “intangibles” o “inmateriales”: los aspectos subjetivos que permiten el desarrollo regional (Boisier, 2003, 15; 2002, 11; 2001, 30-31; Vázquez, 2002, 148; 1999, 46, 81, 190; Veltz, 1999, 79, 137).²² Entonces, la “cultura productora de identidad territorial” es vital (Boisier, 2002, 13); estimula a la comunidad para identificarse con su territorio, realizar iniciativas que confronten a la competencia, sostener actitudes positivas y generar procesos sinérgicos para impulsar la productividad y el desarrollo (Boisier, 2003, 17; 1992, 175).

Así, para la formación de un sistema territorial es muy importante contar con un entorno institucional que estimule la interacción entre empresas, y entre éstas y las instituciones de educación superior e investigación científica y tecnológica (Vázquez, 2002, 138-139; 1999, 36-37). La cooperación entre las empresas y el entramado institucional incitan la difusión del conocimiento y el aprendizaje para generar una nueva dinámica productiva; si la región tiene capacidad para crear estructuras que soporten estas potencialidades, en consonancia con su cultura, entonces la podemos considerar como una “región que aprende” (*learning region*).²³

Las iniciativas para lograr el desarrollo de sistemas territoriales se multiplicaron durante los años ochenta y noventa: A. Vázquez (2002, 145; 1999, 15, 183) señala que en España sumaron más de 250, y muestra otros casos en Europa, Estados Unidos y América Latina. Las acciones fueron acompañadas de una serie de políticas de desarrollo regional que evolucionaron. En la Unión Europea, este autor (1999, 244-246) identifica tres generaciones de ellas que se caracterizan por incidir en los factores cualitativos, inmateriales y organizativos que promueven la productividad.

²² Así encontramos otro elemento ajeno al desarrollismo y su énfasis en la construcción de infraestructuras (recursos “materiales” o “tangibles”) para impulsar el desarrollo.

²³ El concepto *learning region* ha sido trabajado por autores como: Michael Storper, Richard Florida, Allen Scott, Kevin Morgan, David Edgington y James Simmies. (Boisier, 2001, 11).

- Descentralización y desarrollo regional

Las políticas de descentralización de los años ochenta formaron parte importante de estas iniciativas; se crearon para dar respuesta a la nueva dinámica entre los Estados y las firmas multinacionales. Entonces, las políticas industriales proteccionistas fueron suprimidas, y en su lugar se otorgaron concesiones e incentivos a las inversiones extranjeras (Veltz, 1999, 136-137). Así, ante el debilitamiento de las regulaciones nacionales, las regiones se constituyeron en importantes actores en la lucha por las inversiones. Esto ha sido claro sobre todo en los países de la Unión Europea: descentralizaron los poderes políticos y dieron mayor capacidad de decisión a sus gobiernos regionales y locales, para incentivar las relaciones horizontales entre sus agentes e incrementar la complejidad de los sistemas territoriales.

América Latina tiene una fuerte herencia centralista –que se remonta al sistema de dominio colonial. Sin embargo, Boisier (2002, 6, 7; 1992, 172; s/f, 5) muestra que la globalización económica vino acompañada de cuatro “megatendencias descentralizadoras” que se difundieron en la región: la revolución científica y tecnológica, las reformas para reestructurar los Estados, las demandas autonómicas de la sociedad civil, y las privatizaciones y desregulaciones. Sus impactos se reflejaron en la desconcentración de los procesos productivos en pequeñas unidades con capacidades de decisión independientes; apertura para estimular la participación de asociaciones civiles en las políticas públicas (Boisier, 2002, 7).

En el caso de México, la apertura comercial y la democracia formal fueron factores que se sumaron contra las fuerzas centralistas²⁴ e impulsaron la discusión regional generando nuevas políticas públicas, entre ellas las de promoción al desarrollo industrial (Ruiz, 1999, 14). Sin embargo, estos incipientes procesos se enfrentaron a sólidos obstáculos del poder político centralizado, en un gobierno federal de corte presidencialista, que utilizó el discurso de la descentralización para legitimar acciones de desconcentración y acrecentar el poder central (Rosique, 1999, 94). Y es que los vocablos desconcentración y descentralización no son sinónimos:

El primero de ellos alude a una cesión de capacidad de decisión desde un nivel jerárquico dado a otro inferior dentro del mismo organismo [...] el segundo, la descentralización, supone la creación de un ente distinto de aquel del cual se va a transferir la capacidad decisoria y ello a su vez supone la concesión de personalidad jurídica propia, de recursos y de normas propias de funcionamiento (Boisier, 2002, 3).

Las acciones de desconcentración de la administración pública federal y de las empresas paraestatales —que se realizaron durante los años setenta y ochenta en México— tuvieron efectos contrarios a los postulados por sus promotores: se utilizaron para transferir los costos económicos de la crisis a los gobiernos estatales y municipales, e incrementaron el control del poder central, mediante nuevos agentes localizados en los estados de la República (Macip, 2002, 324; Rosique, 1999, 95, 101).

Sin embargo, en Tlaxcala la lucha por la descentralización y autonomía logró la creación de un cuarto nivel de gobierno:²⁵ a mediados

²⁴ En el caso de México el centralismo existe desde la época prehispánica: fue la forma de ejercer el poder del imperio mexica. Sus estructuras fueron utilizadas para la dominación colonial por parte de los españoles (Pastor, 2003; Rosique, 1999, 99-100).

²⁵ A lo largo de la historia, Tlaxcala desarrolló toda una tradición de lucha por la autonomía. Desde la época colonial, exigió que se le respetara cierta independencia —obtenida como privilegio por su participación en la guerra de conquista— y combatió los intentos de

de los años noventa se impulsaron reformas a la Constitución local, y se instituyó "un procedimiento para que todas las comunidades que deseen regirse en municipios puedan hacerlo". Luego, "se reconoció la figura de las presidencias municipales auxiliares" (Baltazar y Guerrero, 2002, 3, 9). Con estas reformas se estableció un orden de gobierno ulterior al municipal: el de la comunidad (posteriormente se le denominó presidencia de comunidad). Para el año 1995 ya se habían constituido 16 nuevos municipios, y para el 2002 ya sumaban 400 las presidencias de comunidad (Baltazar y Guerrero, 2002, 11; Macip, 2002, 104).

De cualquier forma, la descentralización del poder político en México es aún incipiente. Su impulso otorgaría a las regiones mayores capacidades para incrementar la "capacidad territorial para optar por estilos de desarrollo propios y para poner en uso instrumentos de política adecuados a tales estilos" (Boisier, 2002, 13). Cuando sean mayores las descentralizaciones y las autonomías regionales, mejor será el funcionamiento sistémico de las "aglomeraciones sinérgicas", y de los ambientes que propician la imbricación de los procesos productivos y de innovación con el territorio.

Luego, las descentralizaciones son necesarias para impulsar el desarrollo de sistemas territoriales, pero si no son bien realizadas pueden obstaculizarlo. Así sucedió con las promovidas por el Banco Mundial y otros organismos multilaterales: fungieron como instrumentos para aumentar las desregulaciones, y minar los poderes de los Estados que normaban los mercados. Para que la descentralización fomente la sinergia entre los agentes territoriales debe propiciar autonomías regionales y locales. Entonces, los agentes se convertirán en artífices de su propio

dominio y anexión por parte de Puebla. Esta batalla continuó en la época independiente cuando, además, tuvo que pelear para obtener el estatuto de estado soberano de la federación de la República (§IV).

destino, como en la Unión Europea —principalmente en España (Macip, 2002, 315-316, 334).

Finalmente, se recuerda que la difusión de las innovaciones producidas por la polarización industrial depende no sólo de los efectos inductores de una industria motriz establecida en el polo, sino también de las características del entorno receptor; si éste cuenta con ventajas competitivas, las empresas tendrán mayores posibilidades de adoptar innovaciones y, a su vez, difundirlas hacia otras firmas. Es por ello que Lajugie resaltó la importancia de la “receptividad psicológica” y la “receptividad física” (§I.4).

Entonces, las aportaciones mostradas en este capítulo revelan las potencialidades que un territorio puede desarrollar —si sus agentes interactúan de forma sistémica— para facilitar que sus empresas generen, divulguen y adopten innovaciones tecnológicas mediante procesos de polarización. En este sentido es relevante la “perspectiva desde abajo”, ya que muestra las características singulares que tienen los sistemas territoriales en la escala regional; es importante que sus agentes cuenten con una cultura común, sean beneficiados con procesos de descentralización, y que interactúen de forma sistémica. De esta forma, las empresas podrán aumentar su productividad y estar en condiciones de competir en escalas superiores, hasta alcanzar la internacional; los acoplamientos con el entorno enriquecerán al sistema, sus beneficios se estacionarán en el territorio, y así se volverá atractivo para la llegada de nuevas inversiones y empresas. Luego, se generará un proceso recursivo afortunado: los resultados de la producción —beneficiados por el entorno— retroalimentarán a las empresas, y éstas nuevamente al sistema.

El papel del gobierno sigue siendo fundamental: es el encargado de incentivar el desarrollo industrial a través de sus instituciones. Éstas deben estimular la cultura e identidad regional, la creación y difusión de conocimientos, y la interacción entre los diversos agentes involucrados en la producción. Entonces, generarán sinergias innovadoras para enriquecer al sistema. La descentralización es el instrumento adecuado para desdoblar el poder hacia abajo, y otorgar la autonomía institucional necesaria para que las decisiones tengan impactos inmediatos en el territorio; es una forma de compensar el debilitamiento del Estado —ante la globalización de la economía— que permite a los agentes regionales aprovechar la expansión de la producción transnacional, y atraer actividades que se imbriquen en el territorio para desencadenar la recursividad virtuosa que promueva la productividad y competitividad territorial.

SEGUNDA PARTE

CAPÍTULO IV
ORÍGENES Y CONSOLIDACIÓN DE LA REGIÓN POLARIZADA
PUEBLA-TLAXCALA

En los capítulos IV y V se utiliza el entramado teórico desarrollado a lo largo del texto, para mostrar de que manera las fuerzas de polarización —desencadenadas por la industria automotriz instalada en Puebla— se territorializan en la región Puebla-Tlaxcala. También se exponen las condiciones del entorno tlaxcalteca, con el fin de analizar como estimula a las empresas para que aprovechen los efectos inductores (propios de la polarización).

Como se argumentó en el capítulo I, la teorización de Perroux sostiene que el establecimiento de una industria motriz en un polo desencadena efectos multiplicadores; genera nuevas industrias que se propagan al entorno. Sin embargo, Perroux no explicó las razones que llevaban a la industria propulsora a localizarse en un polo en específico. Asimismo, se reveló que Aydalot aplicó esta teoría para estudiar los procesos de polarización en la región de París, y argumentó que RÉGIE RENAULT funcionó como una empresa propulsora, que se instaló en ese lugar por que ahí existían importantes encadenamientos industriales; con estas bases, Hansen afirmó que una industria motriz impulsa procesos en curso: les da mas ímpetu.

En la región Puebla-Tlaxcala sucedió algo similar. Esto es lo que se plantea en el capítulo IV: se muestra como —a partir de la época colonial— Puebla (el centro regional) extrajo capital, actividades productivas, población y recursos materiales del entorno tlaxcalteca. Así, se desarrolló un proceso de acumulación que generó desigualdades regionales en favor del centro regional, y se establecieron condiciones propicias para que ahí se asentara una industria propulsora. Estos son postulados de la escuela marxista, que permiten analizar los procesos que no explica la teoría de la polarización.

Con estos fundamentos, primero se expone la forma en que los factores políticos, culturales y económicos incidieron en las relaciones entre Puebla y Tlaxcala, para favorecer los procesos de acumulación en la primera, impulsar su hegemonía y su posición como centro dominante. En el proceso, la ocupación de tierras por medio de una red de haciendas, y el establecimiento de obrajes en las riberas transformaron al medio natural en un “medio-técnico”. Posteriormente, la construcción de vías férreas, plantas eléctricas, carreteras, líneas de telégrafo y teléfono, fábricas, y demás infraestructuras y equipamientos modernos hicieron de la región un “medio-técnico-científico-informacional”.

Los españoles asentados en Puebla sometieron a la cultura nativa, luego, el territorio tlaxcalteca se convirtió en una gran reserva de mano de obra y recursos naturales. Estos factores fueron utilizados por los mismos españoles para impulsar procesos de producción textil en la región; se apropiaron de parcelas de territorio tlaxcalteca para acumular capital e impulsar su crecimiento económico y prosperidad material hasta llegar a competir con la capital de la Nueva España. En la época independiente mantuvo su posición dominante; sus empresarios controlaron la industria tlaxcalteca; además, el desarrollo de nuevos medios de comunicaciones y

transportes, y de la energía eléctrica impulsó los procesos de fabricación poblanos: a finales del siglo XIX superaron, en producción, a la ciudad de México.

Después del *impasse* de la revolución (1910-1921), la industria de la región se deprimió, y permaneció estancada hasta mediados de los años sesenta, cuando la VOLKSWAGEN DE MÉXICO (VWM) (una empresa motriz en el sentido dado por Perroux) se instala en el polo dominante y desencadena fuerzas de polarización. Éstas se irradiarán hacia el entorno mediante efectos inductores y generarán nuevas industrias en Tlaxcala.

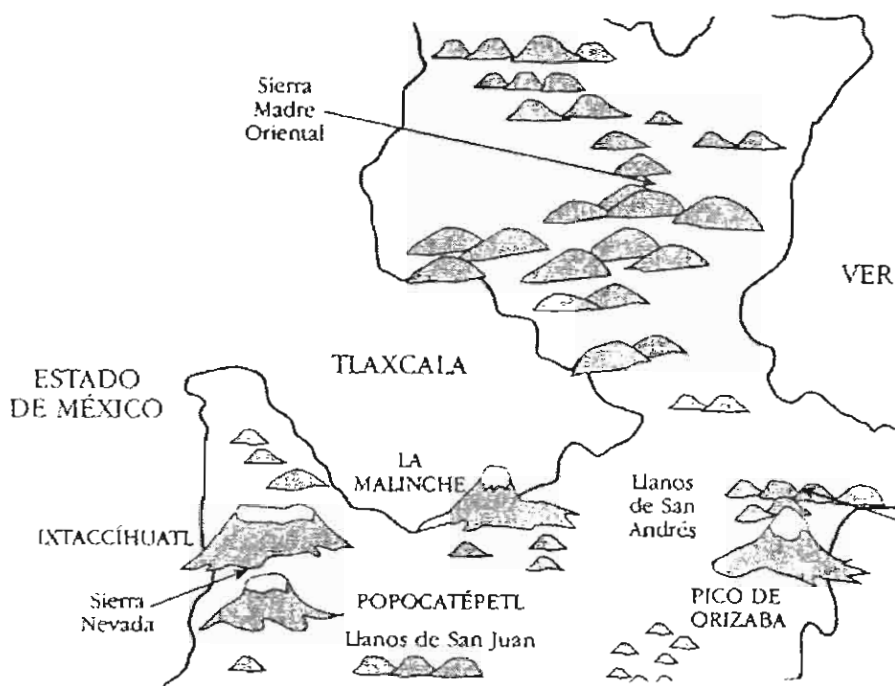
IV.1. El surgimiento del centro regional

En el caso que nos ocupa partimos de la región geográfica presentada en el mapa IV.1.1 (p. 146): el valle Puebla-Tlaxcala en el altiplano del país.¹ Durante la época prehispánica no tenía relaciones funcionales: su zona norte, ocupada por la cultura texcalac (la única independiente de los mexicas en la meseta central),² funcionaba como un sistema cerrado con escaso acoplamiento con su entorno; su extensión al sur era una área de conflictos que tampoco tejía relaciones importantes (Martínez, 1991a, 58). A partir de la conquista las cosas cambian: se forma una importante región articulada funcionalmente por la rivalidad étnica entre nativos tlaxcaltecas y españoles poblanos, y por los procesos industriales.

¹ Es un valle extenso con tierras fértiles atravesado por los ríos Zahuapan y Atoyac. Perteneció a la cuenca del río Balsas con vertiente hidrológica en el Pacífico. Sus límites son: al norte el bloque Tlaxcala (una zona con restos de material volcánico y tepetate), al oriente el volcán Malinche, al poniente la sierra Nevada, y al sur los llanos de San Juan en el estado de Puebla (García Martínez, 1981, 20-21; Lomelí, 2001, 20-22; Meade de Angulo *et al.*, 1991, 36; Rendón, 1993, 69).

² Texcalac fue llamada Tlaxcalla por los conquistadores, ahora se le nombra Tlaxcala (García Cook y Merino, 1991, 83).

Mapa IV.1.1. El valle Puebla-Tlaxcala



Fuente: Lomelí, 2001, 21

En un principio, como retribución por el apoyo recibido en la guerra, los conquistadores respetaron algunas particularidades de los tlaxcaltecas y les otorgaron prerrogativas. Así, "Todo el conjunto de pueblos y señoríos de la antigua Tlaxcala quedaron unificados dentro de una entidad político-administrativa a la que se denominó Provincia de Tlaxcala, una 'república de indios' gobernada por el cabildo de su ciudad capital" bajo la autoridad

directa del rey de España (sin algún mando intermedio) (Rendón, 1996, 36).³ Además, los tlaxcaltecas quedaron fuera del sistema de encomiendas (Gerhard, 2000, 10, 334), y lograron un decreto que impedía el asentamiento de españoles en su territorio.⁴ Pero la región tenía una importancia estratégica que no fue pasada por alto (se localiza en las inmediaciones del corredor que une a la ciudad de México con el puerto de Veracruz, principal punto para enlace marítimo con España). Por ello, los conquistadores contravinieron lo establecido y, en 1532, en la parte del valle que se extiende al sur de Tlaxcala fundaron Puebla de los Ángeles (Gerhard, 2000, 228; Lomelí, 2001, 68-71; Martínez, 1991a, 58; Sempat, 1991a, 86; Thomson, 1989, 2-6).⁵

La nueva ciudad tenía como objeto dar ocupación a españoles que, esperanzados en obtener encomiendas de indios, querían vivir sin trabajar. El evangelizador Toribio de Paredes (o de Benavente, también llamado Motolinía) pensó que esto los ayudaría a desechar los deseos de regresar a su patria, y además serviría de ejemplo para que los nativos aprendieran a cultivar trigo —como se hacía en la metrópoli (Sempat, 1991a, 86; Thomson, 1989, 4).⁶ Andrea Martínez (1991a, 59) señala que el proyecto respondió a

³ El cabildo era una institución de gobierno de origen hispano. En Tlaxcala se constituía con miembros de sus cuatro principales señoríos (Ocotelulco, Tizatlán, Quiahuitlán y Tepeticpac) con una gubernatura india rotativa (Rendón, 1996, 37).

⁴ Sin embargo, poco después de consumada la conquista, Hernán Cortés "se desdijo de las promesas", y los favores a los tlaxcaltecas fueron escatimados al mínimo: en 1522 ya tenían que pagar tributos a la Corona española. Empero, los tlaxcaltecas lo ocultaron y, en 1565, sostenían haber estado exentos del pago de tributos hasta 1538 (Sempat, 1991a, 83-84).

Esto confirma el chauvinismo tlaxcalteca, producto su lucha de resistencia contra el imperio mexica: "siempre tendió a representar erradamente ciertos rasgos del pasado tlaxcalteca, a dignificar la narrativa histórica local y a sugerir grados mayores y más tempranos de acuerdo entre tlaxcaltecas y españoles" (Gibson, 1991, 26, 184-185).

⁵ El lugar dónde se levantó la nueva ciudad pertenecía a Cholula. Para formar su jurisdicción también se ocuparon terrenos de Tepeaca, Totomeguacan, y Huexocinco (Gerhard, 2000, 228).

⁶ Puebla llegó a ser un importante centro de producción de cereales, y a tener —en la segunda mitad del siglo XVII— la mayor cantidad de molinos de trigo en toda la colonia (Grosso y Garavaglia, 1996, 184).

“un modelo de ciudad española para las Indias, destinada a arraigar a los españoles que no alcanzaron encomiendas de los indios”. Así, la fundación de Puebla permitía que los peninsulares —impedidos de establecerse en Tlaxcala— usufructuasen las riquezas de la región incluyendo su misma mano de obra: desde el principio los tlaxcaltecas se vieron constreñidos a aportar trabajadores para edificarla.⁷

Desde un principio Puebla fungió como sede del corregidor que la administró, junto a las provincias de Cholula y Tlaxcala (Gerhard, 2000, 228, 334). Esto sucedió cuando la última aún no contaba con una ciudad principal;⁸ fue hasta 1536 cuando comenzó, sobre la ribera del río Zahuapan, la construcción de su capital: la ciudad de Tlaxcala (Gibson, 1991, 125).

Dentro de las prerrogativas alcanzadas por Tlaxcala estaba el derecho de elegir cabildos propios. Así, rechazó cualquier intermediario español entre ella y el virrey, y “quedó formalizada como una provincia [...] que se podría llamar ‘india’ [...] Tlaxcala fue pues, socialmente, tan india como Puebla fue española, y esa polaridad [rivalidad] tuvo una influencia definitiva en toda su historia colonial” (Martínez, 1991a, 60).

Cuando la rivalidad crecía el virrey don Antonio de Mendoza —en 1539— quebrantó la prohibición para que se establecieran españoles en Tlaxcala,⁹ y les otorgó mercedes de tierras para actividades productivas,

⁷ A cambio del servicio de 800 hombres para la edificación de Puebla, Tlaxcala dejó de pagar el tributo de 8,000 fanegas de maíz a la Corona. El trato se inició en 1532 y se prolongó hasta fines de 1548 —aunque con breves interrupciones (Sempat, 1991a, 89-90).

⁸ Las crónicas de los primeros historiadores indican que esta región no contaba con una capital, y que el poder se dividía entre cuatro señoríos principales: Tepeticpac, Ocotelulco, Tizatlán y Quiahuiztlán. Sostienen que después de la conquista, los españoles fundaron la nueva capital regional en un lugar dónde no existía un asentamiento previo; a ésta le dieron el nombre de Tlaxcallan (Benavente, 1991, 51-55; Muñoz Camargo, 1991, 227-33).

⁹ Los conquistadores sostuvieron que los nativos no tenían derecho sobre la tierra. Para ello aducían dos argumentos: 1) no eran originarios del lugar (Torquemada, 1991, 237); 2) eran pecadores que adoraban al demonio, por eso realizaban sacrificios humanos (Torquemada, 1978, 136, 178).

principalmente la pecuaria.¹⁰ En 1541 se registró un importante crecimiento del ganado residente y trashumante que invadía las cosechas. Por esta razón, siete años más tarde, se desató un conflicto, y el cabildo terminó por exigir la salida del ganado. El corregidor se unió a las protestas: impuso a cada propietario un número máximo de ovejas, y estableció reglas para la cría y el agostadero. El virrey otorgó su apoyo a estas medidas pero, aún así, fueron poco respetadas (Sempat, 1991a, 115, 128-129; 1991b, 55-56).

Pero el avance sobre Tlaxcala no se realizó con la ocupación de tierras para la cría de ganado, sino mediante la implantación de un sistema de haciendas para el cultivo de cereales, que transformaron gran parte de la naturaleza agreste del valle (Sempat, 1991a, 126; 1991b, 13-54). Sus propietarios —poblanos de origen español— pasaron a formar parte de la oligarquía tlaxcalteca; conservarían fuertes vínculos con su tierra natal e intentarían que Tlaxcala se anexara a ella. Así, en los siglos XVII y XVIII, los hacendados de Huamantla —la segunda ciudad más importante de la provincia— buscaron la secesión (Martínez, 1991b, 164-176).¹¹

Todo parece indicar que Puebla fue proyectada como un enclave estratégico en el principal corredor comercial y logístico de la Nueva España, para evitar que permaneciera ocupado por una sociedad que había ganado prerrogativas a la Corona. Por ello contó con un importante respaldo de los poderes coloniales; el obispado¹² y la diócesis que se encontraban en Tlaxcala se trasladaron a ella —en 1539 y 1543 respectivamente (Gerhard, 2000, 19, 334). Además, su ayuntamiento no

¹⁰ Más tarde, en 1563 dos cédulas reales avalaron los hechos. (Sempat, 1991a, 124).

¹¹ Al respecto, una petición del cabildo de Tlaxcala a la Corona, en 1654, expresaba lo siguiente: "algunos labradores españoles del valle de Huamantla [...] dueños de haciendas fundadas en tierras de indios, comprándolas como ellos han querido, contra la forma que dan las reales cédulas, y otros ocupando las que son de cabildo de dicha ciudad, talando y destruyendo los montes [...] Pretenden dichos españoles ser separados en corregimiento, como si la república fuera suya y no estuviera incorporada [...]" (Sempat y Martínez, comp. 1991b, 112-113).

¹² En 1527 Tlaxcala se convirtió en la sede del primer obispo que llegó a la Nueva España (Gerhard, 2000, 18).

tardó en solicitar el encabezamiento de alcabalas,¹³ y fue el primero en obtenerlo —en 1601— en la Nueva España. Llegó a ser uno de los más importantes, y se encargó encabezar las alcabalas de jurisdicciones próximas, entre ellas Tlaxcala (Grosso y Garavaglia, 1996, 24, 217). También le fueron concedidos privilegios; por ello Thomson (1989, 4) escribe: “Pudieron ser pocos los lugares centrales en la América española con mayor libertad que la de Puebla durante el primer siglo de haber sido fundada: exención de alcabalas [...]”. Las prerrogativas, las ventajas de localización y sus recursos naturales “contribuyeron a que Puebla se convirtiera en la ciudad manufacturera más importante de la América Española” (Thomson, 1989, 6).

Así, poco tiempo después de haber sido fundada, Puebla opacó a Tlaxcala y llegó a ser la segunda urbe más importante de la colonia;¹⁴ disputó la primacía política y económica a la ciudad de México, y en el siglo XVII las inundaciones que se vivían en ésta despertaron tentativas para convertir a Puebla en la nueva capital del virreinato. Los planes no se concretaron, sin embargo conservó el lugar que había ganado hasta los albores del siglo XX (Thomson, 1989, xvii, 2, 6).

A finales del siglo XVIII las disposiciones de la Corona reforzaron la primacía de Puebla sobre Tlaxcala. En 1776 se sustituye el encabezamiento de alcabalas por un sistema de recaudación directa. Así se dividió la Nueva España en doce administraciones encargadas de gestionar unidades territoriales subalternas llamadas receptorías. Puebla fue elegida como

¹³ Las alcabalas eran impuestos que la Corona cobraba en la Nueva España por cualquier venta, trueque, y traspaso de propiedad inmueble. Se exentaron algunos productos de consumo popular como granos y semillas (Grosso y Garavaglia, 1996, 28-29).

¹⁴ A mediados del siglo XVII Puebla casi duplicó la riqueza del arzobispado de México. Y “aún en 1722, era el obispado de mayor renta de toda la Nueva España” (Grosso y Garavaglia, 1996, 168).

centro administrativo¹⁵ de catorce receptorías dependientes, entre ellas Tlaxcala.¹⁶ La ciudad de Puebla jugó el papel de “capital absorbente”;¹⁷ como ejemplo tenemos los datos del periodo 1778-1809: concentra el 58% de los montos recaudados en su zona administrativa. Tepeaca ocupa el segundo lugar con el 8.89% y Tlaxcala en el tercero con el 7.49% (Grosso y Garavaglia, 1996, 26, 101-102, 168-169, 194).

Un nuevo mandato de la metrópoli terminaría por hacer irreversible la supremacía poblana sobre Tlaxcala; en 1786 expidió la Ordenanza de Intendentes para reformar la administración colonial, con el fin de imponer burocracias ajenas al medio local capaces de obtener más excedentes. Estos planes se proponían reorganizar las jurisdicciones políticas de la Nueva España tomando como referencia a las administraciones de alcabalas. Así, la Corona designó capitales de intendencia a las poblaciones más importantes para que controlaran territorios definidos: Puebla fue elegida como ciudad capital, y Tlaxcala como una provincia subordinada a ella. Esto violó las ordenanzas y privilegios que tenía Tlaxcala ocasionando que su gobernador y el ayuntamiento unieran fuerzas para revertir la situación, y enviaron comunicados a la Corona expresando su inconformidad:

Lamenta hoy esta desgraciada, muy noble insigne y siempre leal ciudad de Tlaxcala, en la representación que esta república dirigió al soberano [...] a esta fidelísima provincia se le mantenga en el entero goce de sus privilegios prerrogativas, con la estimable expresión, de que les merece dignamente [...] (Sempat y Martínez, comp. 1991b, 148-149).

¹⁵ Las otras once administraciones fueron: Guadalajara, ciudad de México, Guanajuato, San Luis Potosí, Veracruz, Valladolid, Durango, Zacatecas, Oaxaca, Sonora y Yucatán (Grosso y Garavaglia, 1996, 103-104).

¹⁶ Además de la receptoría de la misma ciudad de Puebla y la de Tlaxcala, las otras doce fueron: Huauchinango, Zacatlán, San Juan de los Llanos, Tepeaca, Tehuacán, Izucar, Tochimilco, Atlixco, Huejotzingo, Chiautla de la Sal, Hauajuapan, Igualpan (Grosso y Garavaglia, 1996, 193).

¹⁷ Juan C. Grosso y Juan C. Garavaglia (1996, 195) toman esta expresión de Alejandra Moreno Toscano.

Y siendo la de Puebla FUNDADA EN TERRENO QUE ESTA LE CEDIÓ, ¿será compatible, señor, hacer aquella erigida en cabecera de intendencia, y sujeta ésta a su dominio, con el solo nombre de partido y abatido en lo absoluto su gobierno? (Sempat y Martínez, comp. 1991b, 145).

Tan antigua como todo esto es la antipatía, y oposición de aquella ciudad [Puebla] a ésta, y su mala e irregular correspondencia y así sirviéndole ahora de estímulo a la primera para reincidir en su envejecido modo de proceder contra la segunda, y explicarse en tono despreciativo (Sempat y Martínez, comp. 1991b, 150).

La lucha tuvo resultados: logró que a la jurisdicción de Tlaxcala se le diera el estatuto "militar", independiente de Puebla, sujeto directamente al virreinato de la Nueva España. Parece ser que fue la única provincia que solicitó y obtuvo un cambio en esta reorganización territorial, sin embargo, no logró el nombramiento de capital de Intendencia: su rango ya nunca sería igual al de Puebla (Martínez, 1991b, 189-195).

La violación de las promesas para conservar los privilegios de Tlaxcala, la fundación de Puebla, el traslado del arzobispado y la diócesis a la misma, la ocupación de tierras tlaxcaltecas por españoles, el encabezamiento y administración de alcabalas, y la diferencia jerárquica estipulada en las Ordenanzas de Intendencias fueron factores que desencadenaron rivalidades entre ambas provincias.

En el devenir de estos procesos sociales el valle sufrió lentas transformaciones: la maleza fue sustituida por tierras de cultivo y pastizales controlados por un sistema de haciendas. Sin embargo, sus dos ríos principales —Zahuapan y Atoyac— permanecieron y se convirtieron en

elementos articuladores: en ellos floreció la industria textil, que detonó procesos económicos y consolidó a la región.

IV.2. Los primeros encadenamientos: la industria textil

Durante la época colonial el valle Puebla-Tlaxcala contaba con ventajas considerables para impulsar la producción y el desarrollo de su economía: localización en el corredor comercial más importante de la Nueva España (Veracruz-ciudad de México-Acapulco), mercados, concentración de mano de obra, corrientes hídricas y tierras fértiles para producción agrícola-ganadera.

Estas cualidades hicieron del sitio uno de los mejores para el desarrollo de la industria textil; comenzó con la fabricación de productos de seda, y a mediados del siglo XVI la región llegó a ser una de las tres principales productoras en la Nueva España. Pero la importación de textiles de seda provenientes de Asia, y la interrupción del comercio intercolonial, principalmente con Perú, provocaron el declive de la producción (Gamboa, 1985, 25).

Sin embargo, las cualidades del valle propiciaron el desarrollo de una industria sustituta: la de textiles de lana (Salvucci, 1992, 88-91). Ésta se desarrolló en establecimientos especializados que pertenecían a españoles y fungían como vivienda y taller: los obrajes. Podían componerse de varios locales: obrador grande, salas de lanas sucias y limpias, de tintes, dormitorios para esclavos, cocina y capilla. Ahí se realizaban más de 20 especialidades industriales como cardado, hilado, urdido y tejido (Alonso, 2002, 28; Florescano, 1996, 90). Los establecimientos se localizaban en las riberas donde disponían del agua necesaria para la fabricación de telas, y de

la fuerza hidráulica para mover la rueda de la máquina del batán (von Mentz, 1999, 233, 249).

Además, los obrajes fungieron como depósitos: ahí se limpiaba y vendía lana a los artesanos independientes. Su tamaño era variable: el número de operarios iba de una decena a más de 100; podían funcionar con uno o más de doce telares, y sus productos eran telas y ropas para los trabajadores (von Mentz, 1999, 179, 226-240). También funcionaron como prisiones: la escasez de obreros se solventaba con esclavos, ex-convictos y operarios obligados a trabajar en ellos para pagar sus deudas (Alonso, 2002, 28; Florescano, 1996, 91; von Mentz, 1999, 243-255).¹⁸

De forma paralela, la producción textil se desarrolló en viviendas y talleres de artesanos nativos que conservaban técnicas de trabajo prehispánico.¹⁹ En ocasiones los obrajes encargaban a éstos algunas tareas. Pero los pequeños productores se dedicaban principalmente a tejer prendas de algodón para satisfacer sus propias necesidades y pagar tributos a los encomenderos. Sin embargo, con el tiempo fueron presa de la voracidad de mayoristas que controlaban la materia prima y la comercialización de

¹⁸ Carlos Sempat y Andrea Martínez (comp. 1991a, 247-248, 251) recolectaron testimonios de las condiciones de trabajo en algunos obrajes tlaxcaltecas: "Miguel Moreno castizo por ladrón cuatrero que fue sentenciado a doscientos azotes y cuatro años de ingenio y obraje. Asimismo de Miguel García mulato libre [...] que fue sentenciado a cien azotes y un año de obraje [...]. Y a Tomás de Santiago indio por incestuoso que fue sentenciado a seis años de obraje". "Y que los libres que trabajan en este obraje están contra su voluntad encerrados y con la privación de salir fuera se ven precisados a tomar su trabajo en ropa y géneros de la tienda [...]. Y que al amanecer los sacan a trabajar y si hay luna dos horas antes que amanezca apremiándolos por todo rigor de azotes".

¹⁹ En Mesoamérica los mexicas utilizaban como huso al *malacatl* y al *otate* como telar. Con ellos elaboraban textiles de algodón. También fabricaban telas con pelo de conejo. (Rivero, 1990, 29). Al respecto Enrique Florescano (1996, 92) escribe: "Durante el siglo XVI el cultivo, despepitado e hilado del algodón se mantuvieron como actividades rurales e indígenas". Los tlaxcaltecas utilizaban un tinte que obtenían de la cochinilla, una plaga del nopal. Éste causó admiración en los españoles, e incentivaron su producción para exportarlo a Europa (Sempat, 1991a, 137). Por ello, el gobernador español de Tlaxcala, Gonzalo Gómez de Cervantes (1991, 317-318), señaló: "La grana cochinilla es un género que casi iguala a la plata, la cual se saca de estos reinos para los de Castilla [...] es de tanta estimación, que se puede decir que es oro".

textiles (Florescano, 1996, 92, 96-97; Heat, 1990a, 83-86; Miño, 1999, 37-39; von Mentz, 1999, 175, 232, 252-254).

En la década de 1530 los obrajes comienzan a desarrollarse, y a fines del siglo XVI ya eran relevantes: existían por lo menos 150 establecimientos en la Nueva España (Florescano, 1996, 90). El periodo de auge continuó hasta principios del siglo XVII cuando reducen su actividad, sin embargo, se mantuvieron funcionando hasta la independencia. Así, el obraje se puede considerar “la forma más importante de manufactura colonial”. (Plana, 2004, 21).

En 1539 Francisco de Peñafiel implantó el primer obraje en la ciudad de Puebla; para 1574 su número se había incrementado a más de cuarenta. El auge de la producción de textiles de lana en la región coincidió con los momentos de mayor producción de plata en la colonia: de finales del siglo XVI a principios del XVII. El declive llegó cuando se perdió uno de sus mayores mercados: Perú.²⁰ Así, para 1622 el número de los obrajes poblanos disminuyó a 22 (Florescano, 1996, 93-95; Heat, 1990a; 85; Miño, 1999, 43; Thomson, 1989, 36; von Mentz, 1999, 228-231).

La región resintió la creciente competencia en el sector textil, sobre todo a partir de finales del siglo XVII cuando la Corona impulsó sus manufacturas buscando mercados en las colonias. Así, en la ciudad de Puebla los obrajes se redujeron y concentraron en 12 grandes establecimientos, y para 1710 sólo sobrevivían seis. La ruina de la industria lanera en la región llegó en la década de 1740, cuando ya entraban productos británicos: en 1794 quedaban sólo dos obrajes (Thomson, 1989, 36-37).

²⁰ Los factores que influyeron en esto fueron: 1) la mejora en la calidad de los textiles andinos, que compitieron con los novohispanos; 2) la prohibición del comercio intercolonial. De cualquier forma, el tráfico con Perú no se terminó completamente: siguieron llegando sus naves cargadas de cacao y otras mercancías a los puertos de Acapulco, Huatulco y Zihuatanejo (Grosso y Garavaglia, 1996, 190-191).

La decadencia de los obrajes y la crisis económica impulsaron en la región Puebla-Tlaxcala un giro en la fabricación textil: de la lana al algodón. Los productores aprovecharon la producción algodonera del área del Golfo —fomentada por la Corona— como materia prima para fabricar textiles, y en el siglo XVIII la región se convirtió en el mayor productor de ropa de algodón en la colonia (Grosso y Garavaglia, 1996, 205, 208; Thomson, 1989, 38, 39; von Mentz, 1999, 231).

Guy P. C. Thomson (1989, 39) hace explicaciones sobre los factores que impulsaron la producción de textiles de algodón en la región. Entre ellos destacan: 1) la aparición de un grupo mercantil regional que financió esa industria; 2) su localización en los corredores de Oaxaca y Veracruz, dónde crecía el algodón desde la época prehispánica; 3) el traslado de las inversiones desde los distritos con productores nativos, en la Sierra Mixteca, a la región criolla de Puebla.

Las reformas borbónicas también influyeron en ese sentido; la abolición del repartimiento y el incremento de la demanda impelieron a los mercaderes a participar en el cultivo de algodón. El negocio resulto lucrativo, sin embargo, los beneficios fueron acaparados por unos cuantos: a fines del siglo XVIII ocho mayoristas poblanos monopolizaban el sector, y proveían cerca del 60% de todas las mercancías a los intermediarios y tejedores (Thomson, 1989, 41-42; von Mentz, 1999, 231). Además, eran los propietarios de aproximadamente el 70% de los telares de Tlaxcala, dónde sólo la quinta parte era destinada a la producción de telas para uso de los nativos (Grosso y Garavaglia, 1996, 218). En 1744 los tejedores de algodón tlaxcaltecas lograron constituir un gremio, sin embargo, permanecieron bajo el control de los mayoristas poblanos que controlaban la materia prima, el transporte y, en algunos casos, la propiedad de las tierras de cultivo (Heat, 1990a, 85; Potash, 1959, 20-23).

De este modo, la boyante industria creció bajo el dominio de comerciantes que acaparaban el algodón y aprovechaban a la mano de obra femenina —bajo el sistema de producción por encargo a domicilio (*putting-out system*) (Alonso, 2002, 29; Thomson, 1989, 42);²¹ como obtenían jugosas ganancias rechazaron la mecanización del sector; los hiladores y el gremio de tejedores se unieron a esta repulsa: veían en las máquinas una amenaza a sus fuentes de trabajo y se negaron a emplear el algodón despepitado en Orizaba y Tlacotalpan con medios mecánicos; la resistencia poblana impidió el establecimiento de máquinas despepitadoras en Veracruz, pero a la larga esto repercutió de forma negativa en la región: el peso de los cargamentos de algodón en bruto triplicó los costos de transporte que pagaron los comerciantes y productores.²²

A principios del siglo XIX la producción de textiles de la región se vio afectada por la depresión del mercado interno, y la entrada de productos provenientes de Estados Unidos, Asia y Europa: para 1810 la industria algodonera de la región Puebla-Tlaxcala prácticamente estaba arruinada (Grosso y Garavaglia, 1996, 209; Potash, 1959, 18, 24; Thomson, 1989, 45-46). Mientras tanto, en el terreno político Puebla seguía tratando de dominar la región; en la constitución de Cadiz —en la década de 1810— trató de incorporar Tlaxcala a su intendencia. Sin embargo, los tlaxcaltecas lucharon: obtuvieron una diputación y conservaron su autonomía (Rendón, 1996, 67).

²¹ Cuando analizó los sistemas productivos en la Europa medieval, Max Weber (1974, 113) lo describió como “‘sistema doméstico’ o ‘trabajo a domicilio’ (*verlagssystem*): el artesano es un obrero que trabaja por precio [...] y el tipo de trabajo correspondiente puede calificarse de ‘obra asalariada para el cliente’”. Así, los comerciantes dominaban a los trabajadores pero les permitían colocar sus productos en el mercado. De forma contraria, el *kaufsystem* consistía en talleres independientes, donde los artesanos eran dueños de los medios de producción.

Ambos sistemas se desarrollaron de forma simultánea y se relacionaban con los comerciantes y los establecimientos manufactureros (Rivero, 1990, 44).

²² Dos terceras partes del peso del algodón en bruto corresponde a sus semillas (Potash, 1959, 21).

La guerra de independencia (1810-1821) paralizó las actividades económicas de la Nueva España: agricultura, minería y manufacturas fueron presa de la falta de comunicaciones, trabajadores, inversiones, materias primas y mercados (Heat, 1990b, 181-182; Potash, 1959, 11). Una vez terminado el conflicto, Puebla no tardó en reactivar sus intentos para apropiarse del territorio tlaxcalteca; y así, ante el Congreso constituyente, que organizaba una república federal, adujo que Tlaxcala no contaba con la suficiente población y potencial económico para constituirse como un estado soberano dentro de la nueva federación. Esto dividió a la sociedad tlaxcalteca entre anexionistas —españoles y criollos que tenían obrajes, haciendas, comercios, o formaban parte del clero— y autonomistas —habitantes de los antiguos pueblos indios. Pero el gobierno de la república tomó una decisión neutral, y mantuvo a Tlaxcala bajo su poder con el estatuto de “territorio”, así, su gobernador fue designado por el presidente (Rendón, 1996, 68-69).

Los primeros esfuerzos para industrializar al México independiente los realiza el presidente Vicente Guerrero: en 1829 promulga el “Manifiesto a mis compatriotas” que incluye medidas arancelarias para promover la industria (Bairoch, 1990, 384; Potash, 1959, 53). Al año siguiente —bajo iniciativa de Lucas Alamán— se funda el Banco del Avío para Fomento de la Industria Nacional, además, se promueve el cambio tecnológico con la importación de la maquinaria más moderna, la contratación de técnicos extranjeros, y la implantación de medidas proteccionistas para las manufacturas mexicanas. Esto incentivó la creación de nuevas industrias, principalmente del sector textil (Frank, 1981, 66; Gamboa, 2001, 33; Heat, 1990b, 183; Potash, 1959, 36, 81).

Aprovechando estas facilidades y la estructura de un antiguo molino, en 1835 Esteban de Antuñano inauguró en Puebla la primera fábrica textil

moderna movida por fuerza hidráulica: La Constancia. A pesar de que contaba con 3,840 husos no tenía telares, por ello contrataba los trabajos de tejido a talleres artesanales de la ciudad de Puebla (Gamboa, 1985, 26-27; Rivero, 1990, 117).

La vida del Banco del Avío no fue muy larga; terminó con la gestión de Alamán en 1842. Pero fue suficiente para impulsar la industria textil de Puebla; un año más tarde contaba con 10 fábricas, y su número aumentó con el transcurrir del tiempo: 14 en 1853, 21 en 1877, y 29 en 1902 (Gamboa, 1985, 27).

Entretanto sucedió la guerra con Estados Unidos. Cuando ésta terminó, Puebla nuevamente intentó controlar la región. En esos momentos, Tlaxcala se mantenía bajo el estatuto de territorio de la federación, y así se defendió y siguió luchando no sólo contra los deseos anexionistas, también por conseguir su soberanía: los tlaxcaltecas adujeron ante el gobierno de la nación que tenían una buena situación económica, y mostraron como, a través de la historia, habían sabido mantener su autonomía. Finalmente, en 1856 el Congreso de la Unión concedió a Tlaxcala el estatuto de entidad libre y soberana de la federación (Rendón, 1996, 72).

Los beneficios que trajo el Banco del Avío para Puebla no pudieron ser aprovechados por los industriales tlaxcaltecas; así lo manifestó, en 1850, el diputado D. José Mariano Sánchez (1991, 329): "La industria que casi se encuentra extinguida en nuestros pueblos, originado este mal por el establecimiento de las grandes fábricas de hilaza y tejidos de algodón en el Estado de Puebla para donde emigraron muchos hijos de Tlaxcala". De esta forma, la industria textil de la entidad no se desarrolló: continuó con un nivel artesanal bajo el dominio de los comerciantes poblanos (Heat, 1990b, 185).

Ante la débil industria y falta de capital, la economía de la entidad seguía manteniéndose con base en la producción primaria; aunque el comercio de la lana —una de las principales mercancías— era controlado por los empresarios poblanos que, mediante fuertes inversiones en fábricas y haciendas, se apropiaron del aparato productivo tlaxcalteca. Después de mucho esfuerzo Tlaxcala había ganado la soberanía, pero esto no fue suficiente para que lograra un desarrollo autónomo: su economía era cada vez más dependiente de Puebla (Rendón, 1996, 72-74).

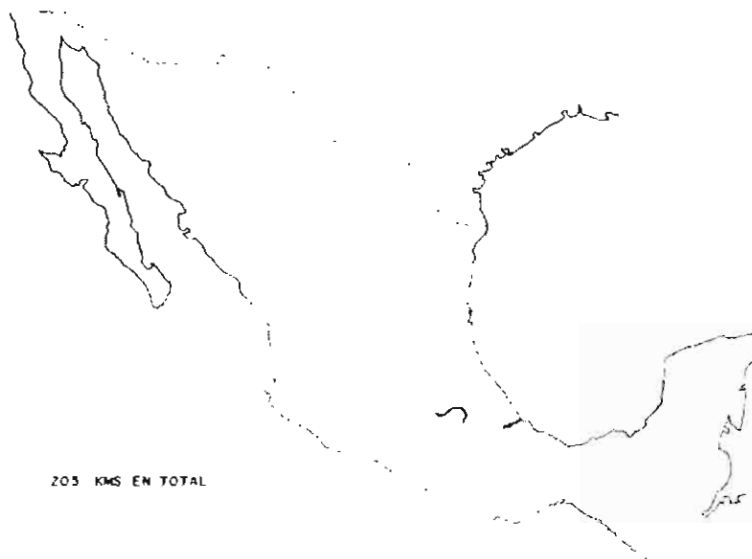
IV.3. Las repercusiones del ferrocarril y la energía eléctrica en el desarrollo industrial de la región

La importancia estratégica de la región aumentó con la introducción del ferrocarril a mediados del siglo XIX. En 1850 se comenzó a construir la primera vía siguiendo la ruta de Cortés: su trayecto cruzó la región Puebla-Tlaxcala y comunicó al puerto de Veracruz con la ciudad de México (Garza, 1992, 223); en 1867, conectó a ésta última con Apizaco, una población ubicada en el centro del estado de Tlaxcala. Dos años más tarde se inauguró la vía Apizaco-Puebla, y en 1873 se completa la línea Apizaco-Veracruz (Arámburu, 1990, 67-71; Gamboa, 1985, 49). El trazo de esta infraestructura reforzó los vínculos entre Puebla y Tlaxcala: Apizaco se convirtió en un nodo clave que conectó a la ciudad de Puebla con la de México y el puerto de Veracruz (Reyes, 1990, 76).

Pero las ventajas de este medio de transporte no fueron utilizadas para articular el territorio nacional en aras del desarrollo regional, sino para acrecentar el poderío de la ciudad capital. Así, las primeras vías de ferrocarril fueron trazadas de forma radial convergiendo todas —a excepción del ferrocarril del Pacífico, con trayecto de Acaponeta a

Nogales— a la ciudad de México. Para asegurar que esto fuera así, se construyeron las vías desde ambos extremos de un tramo; esto encareció los trabajos de construcción ya que había que transportar los materiales hacia ambos puntos (Garza, 1992, 230). En los mapas IV.3.1 y IV.3.2 (pp. 161, 162) se puede apreciar la forma en que se realizó la instalación de las primeras vías: se empezó por ambas terminales (la ciudad de México y el puerto de Veracruz), para confluir en el centro del tramo (en la población de Apizaco, Tlax.).

Mapa IV.3.1. Líneas ferroviarias construidas hasta 1869

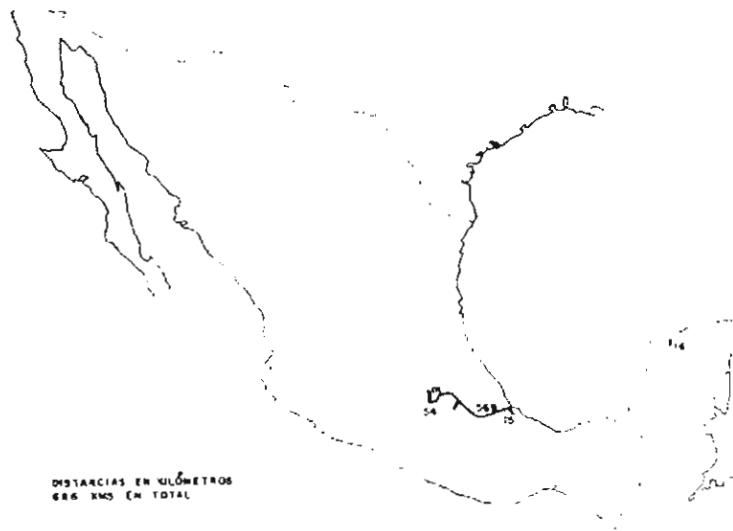


Fuente: Leal y Woldenberg, 1996, 77

La región Puebla-Tlaxcala se benefició enormemente con la nueva infraestructura: reforzó los intercambios mercantiles y los encadenamientos industriales entre Atlixco, Izúcar de Matamoros y Apizaco. De este modo, para la primera década del siglo XX, la región constituyó un corredor textil,

que además incluyó a Veracruz, la ciudad de México, Morelos y Oaxaca. Éste se enlazó con otras zonas textiles en Yucatán, Chiapas y Michoacán (Gutiérrez Álvarez, 2000, 54).

Mapa IV.3.2. Líneas ferroviarias construidas hasta 1876



Fuente: Leal y Woldenberg, 1996, 78

El ferrocarril impulsó a la industria poblana a ocupar un importante lugar a nivel nacional. Para los años ochenta del siglo XIX el valor de su producción textil alcanzó los 3,483,200 pesos. Si a esta cifra se le aumenta la producción de otras industrias (alfarería, productos químicos, cerillos, jabón y vidrio), su valor total superó al de la ciudad de México, que en ese entonces era de 3,878,813 pesos. La importancia de la región crece al considerar los 92,400 pesos del valor de la producción textil de Tlaxcala (Garza, 1992, 218, 220). Así, en el momento del despegue, la primacía industrial de la nación se debatía entre las ciudades de Puebla y México. La ampliación de las vías de ferrocarril en forma concéntrica hacia la ciudad

capital determinó que en esta última se concentrara la mayor parte de la producción industrial del país. (Garza, 1992, 230).

La revolución industrial aplicó el motor de vapor al sistema de producción textil, y liberó la localización de las plantas productivas fuera de las riberas. La innovación fue bien aprovechada por la industria nacional: en 1879 ya contaba con nueve fábricas textiles que realizaban sus procesos sirviéndose únicamente de vapor como fuente energética (lo que representó el 9% de los establecimientos), mientras que 54 unidades utilizaban vapor y agua (34.6%) (Garza, 1992, 218, 20). Además, en ese mismo año se empezaron a utilizar pequeñas plantas generadoras de electricidad, y en 1888 se construyó la primera planta hidroeléctrica, a 12 kilómetros de la ciudad de Puebla, sobre el río Atoyac, con una capacidad de 2,400 HP (Garza, 1992, 232). Para que se pudiera proporcionar energía eléctrica lejos del lugar de su generación era necesaria la construcción de una red de distribución eléctrica, mientras ésta no se hiciera la cercanía a una fuente generadora de energía seguía siendo una gran ventaja de localización industrial para la región Puebla-Tlaxcala.

Como alternativa algunos empresarios establecieron sus propias plantas hidroeléctricas. Para 1899 Puebla contaba con 24 fábricas que tenían ese tipo de instalaciones "encargándose de construir las presas, acueductos, y demás obras necesarias". En la primera década del siglo XX se instalaron en ella dos compañías encargadas de suministrar electricidad; esto permitió la localización industrial fuera de las riberas, así se implantaron nuevas fábricas en los suburbios de la ciudad de Puebla (Gamboa, 1985, 46). En 1926 industriales textiles de la región se unieron para fundar la Compañía Hidroeléctrica de Puebla y Tlaxcala, sin embargo la iniciativa no fructificó (Gamboa, 1985, 48). Así, Tlaxcala tampoco pudo aprovechar los avances

tecnológicos, y nuevamente su industria quedó rezagada con relación a la poblana.

Además la infraestructura poblana fue enriquecida con líneas de telégrafo: en 1882 se comunicó a la capital de la entidad con Atlixco, al poco tiempo algunas fábricas obtuvieron el servicio. Diez años más tarde cuatro industrias contaban con líneas telefónicas, y en 1910 empresarios poblanos, algunos del sector textil, inauguraron la Compañía Telefónica del Comercio de Puebla. En 1916 la red telefónica de la entidad tenía más de 8 mil kilómetros (Gamboa, 1985, 50-51).

Durante el porfiriato (1877-1911) los empresarios poblanos aprovecharon otra de las ventajas de la región: las haciendas agropecuarias localizadas en las cercanías de la ciudad de Puebla, Cholula, Atlixco y San Martín Texmelucan. Las reutilizaron para criar ovejas y producir el algodón que requerían los procesos de fabricación textil. Sus grandes dimensiones permitieron alojar maquinaria y gran cantidad de mano de obra (Gutiérrez Álvarez, 2000, 53).

La mecanización de las fábricas de la región se efectuaba desde 1837; para el año de 1877 ya existían 23 establecimientos mecanizados. Los equipos mecánicos provenían de Estados Unidos, Inglaterra y Francia, y eran introducidos al país por medio de casas comercializadoras que se encontraban en la ciudad de México (Gutiérrez Álvarez, 2000, 34). Las importaciones eran favorecidas por las políticas industriales, y sin cuidar recursos se traían más equipos de los necesarios, además, como estaban diseñados para la producción que requerían los mercados de los países de origen, resultaron demasiado grandes para el precario mercado interno mexicano, pero facilitaron a los empresarios realizar recortes de personal sin el temor de disminuir la producción (Gutiérrez Álvarez, 2000, 48). Esta tendencia a sobre capitalizar y sobre mecanizar la industria —aprovechando

los subsidios implícitos en las importaciones— parece ser una característica de la industrialización en el subdesarrollo, por lo menos fue un error también cometido en el despegue industrial del Brasil; ahí repercutió en el desequilibrio sectorial (Furtado, 1989, 12).

Pero fue a finales del siglo XIX cuando el porfiriato impulsó de forma más agresiva a la industria nacional. En el periodo 1884-1910 las inversiones extranjeras en el sector crecieron de 110 a 3,400 millones de pesos (Gamboa, 2001, 29). Se dirigieron, principalmente, a la producción textil, pero las grandes firmas fueron acaparadas por empresarios franceses. Para 1900 en el país ya había 153 fábricas textiles, que disminuyeron a 145 para 1910. Sin embargo en Puebla su cantidad aumentó: de 29 a 44 (Gamboa, 1985, 31).

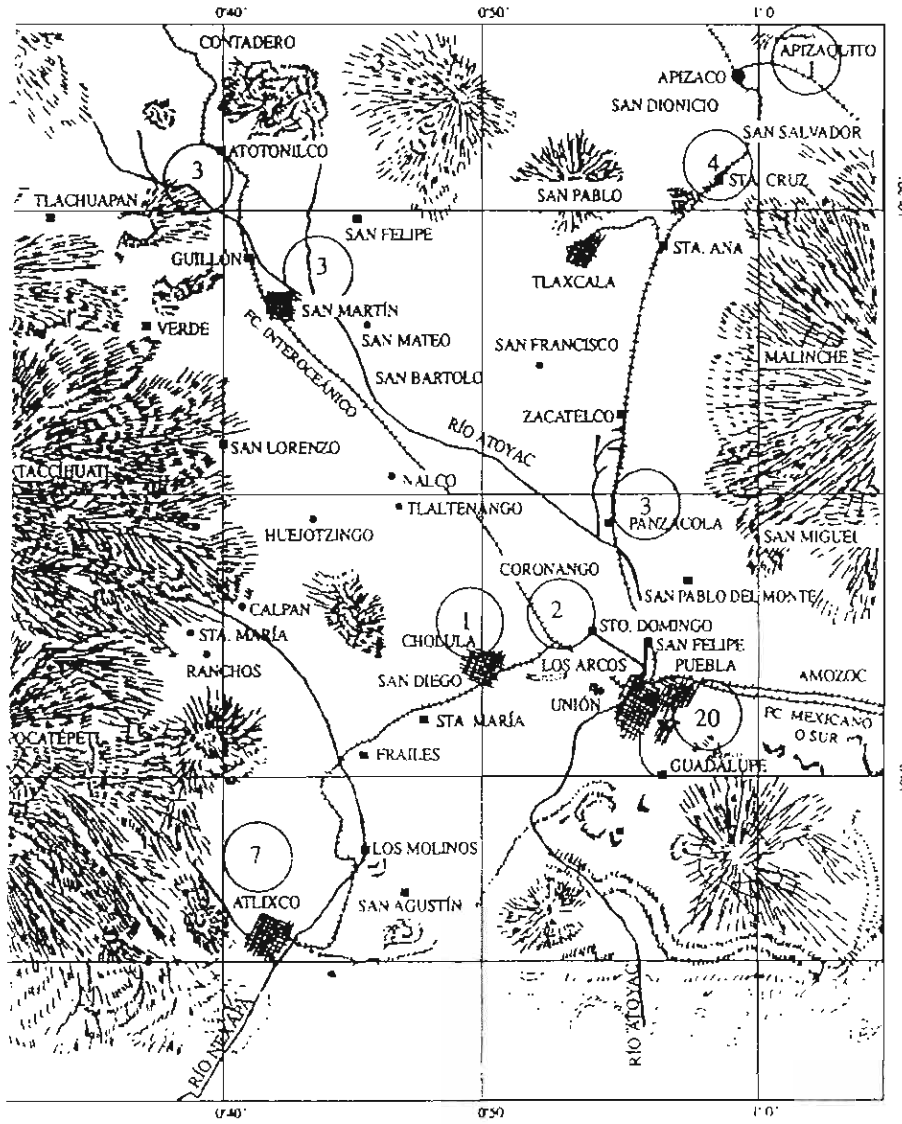
El porfiriato correspondió en Tlaxcala a un periodo conocido como “prosperato” (1885-1911) durante el cual gobernó el coronel Próspero Cahuantzi quien, al igual que Porfirio Díaz, impulsó el desarrollo económico bajo la bandera del progreso; así, promovió la obra pública, y durante su mandato: “se construyeron plazas, kioskos, calles, puentes, mercados y edificios civiles; se introdujo alumbrado público, teléfono y telégrafo, se remozó el palacio de gobierno y se edificaron el palacio legislativo y el teatro Xicohténcatl” (Rendón, 1996, 91). Cahuantzi también fomentó el desarrollo industrial; expidió “dos leyes que otorgaban una total exención de impuestos, por un periodo de diez años, a los molinos y fábricas que se establecieran o se reedificaran en el territorio de Tlaxcala” (Rendón, 1993, 251). De esa forma, se levantaron nuevas fábricas de textiles y otras ramas; floreció una diversidad de industrias que elaboraron “aguardiente [...] loza, vidrio, papel, fierro fundido, fideos, alcohol, almidón, sosa, aceite, jabón, cigarros, cerillos, ixtle, velas y cerveza, además de los molinos de maíz y de trigo” (Rendón, 1993, 254). Sin embargo, los

propietarios de esas fábricas eran empresarios poblanos, en su mayoría españoles (Rendón, 1996, 90).

La producción fabril de Puebla también se diversificó. Después de los años noventa del siglo XIX se desarrollaron industrias ligeras, minero-metalúrgicas y eléctricas. Las primeras elaboraron textiles, loza, azulejos, vidrio, jabón, velas, sombreros, calzado, muebles, cerillos y productos químicos. También, productos alimenticios: bebidas alcohólicas, harinas, aceites, azúcar, piloncillo, tabaco, chocolate, aguas gaseosas, galletas y pastas. La más productiva fue la industria textil especializada en productos de algodón. Las actividades minero-metalúrgicas incluyeron la explotación y el trabajo de varios minerales: cobre, hierro, plomo, oro, plata y carbón de piedra. Y se instalaron dos fundidoras: una, especializada en piezas para máquinas textiles, en la ciudad de Puebla, y otra con mayor capacidad en Panzacola (Tlax.). Gran parte de las industrias se implantaron a lo largo de las vías del ferrocarril Puebla-Apizaco formando ya un corredor industrial (Gutiérrez Álvarez, 2000, 54-58; Heat, 1990b, 77-78).

La creación del Banco Oriental en 1900 fue un incentivo más para la industria textil de la región: impulsó a empresarios poblanos que llegaron a controlar cerca de la tercera parte de la producción textil de la nación. Varias de sus plantas productivas las establecieron en el medio rural: el 41% de las plantas poblanas se encontraban fuera de la ciudad de Puebla. Los empresarios poblanos también tuvieron fábricas en las afueras de la ciudad de Tlaxcala (Gutiérrez Álvarez, 2000, 49-54). En el mapa IV.3.3 (p. 167) se aprecia la consolidación de los corredores industriales que se formaron a lo largo de las vías del ferrocarril de la región; las principales industrias de Tlaxcala se localizaron en Santa Cruz, Apizaquito y Panzacola; las de Puebla, en la ciudad capital, Atlixco, Atotonilco, San Martín, Santo Domingo y Cholula.

Mapa IV.3.3. Fábricas en el valle Puebla-Tlaxcala: 1906-1914



| Simbología | |
|-----------------------------------|------------------------------|
| Localización y número de fábricas | |
| Ríos | Escala 1: 300 000 |
| Ferrocarriles | Dibujo: Ing. Édgar Torres T. |

Fuente: Gutiérrez Álvarez, 2000, 407

A principios del siglo XX en Puebla existían treinta molinos de trigo y 75 establecimientos para el cultivo de caña, y producción de azúcar y piloncillo; entre ellos ocho ingenios de alta tecnología inglesa y francesa. Para 1914 en la entidad existían 41 fábricas textiles. Como se puede apreciar, para esas fechas las industrias más importantes de la región fueron las que se orientaban al consumo interno, y que además tenían una estrecha relación con la agricultura: la textil y la de alimentos y bebidas. (Gutiérrez Álvarez, 2000, 54-8).

La industria pulquera fue otra de las beneficiadas por el ferrocarril: permitió llevar la bebida a lugares distantes para ser consumida antes de que se volviera inservible (Leal y Menegus, 1995, 29-30; Ramírez Rancaño, 2000, 12, 44, 124). En esta ocasión Tlaxcala tuvo mayor peso que Puebla, tanto en producción como en el tamaño de las haciendas. Sin embargo, la segunda volvió a acaparar gran parte de los beneficios: hacendados tlaxcaltecas y emprendedores poblanos establecieron en ella la Compañía Realizadora de Pulques, que controló buena parte de la comercialización del producto en la región (Ramírez Rancaño, 2000, 12, 130-136).

Desde la colonia hasta el siglo XX la industrialización en Tlaxcala fue resultado de la influencia poblana; por ello se desarrolló a lo largo del corredor que comunica a las capitales de ambas entidades. Puebla se consolidó como centro dominante en la región: se apropió del sistema productivo y acaparó los beneficios del desarrollo industrial. Su posición se apuntalaría, a mediados de la década de 1960, con nuevas fuerzas que entrarían en acción: las de una industria propulsora: la automotriz.

IV.4. El efecto inductor de la industria automotriz en la polarización regional

La Revolución (1910-1921) afectó al conjunto de la sociedad y a los procesos de producción de la nación. Entonces, la industria textil tlaxcalteca quedó casi paralizada: para 1921 sólo continuaban trabajando seis fábricas y algunos talleres domiciliarios (Rendón, 1996, 126). Durante el periodo posrevolucionario las políticas federales no fomentaron la industrialización de la entidad; impulsaron la industrialización de las grandes ciudades, pero, como Tlaxcala no contaba con alguna quedó excluida del proceso (García y Zamora, 1996, 246; Garza, 1999, 21-42). Su industria seguía concentrada en el valle mientras el resto de la entidad permanecía en el atraso —con una agricultura de temporal deficiente, sobre todo en la región norte dónde los cultivos prehispánicos ocasionaron la erosión de los suelos (García Cook, 1991, 83-90; Werner, 1991, 82).

Tampoco la oligarquía tlaxcalteca se preocupó por activar la industrialización: seguía viviendo bien con el recuerdo de su auge pulquero y textil (Ramírez Rancaño, 1992, 27-28). Esta clase estaba compuesta, principalmente, por españoles que habían ocupado tierras tlaxcaltecas mediante un sistema de haciendas (§IV.1); vivían volcados al exterior y se identificaban más con la Puebla española que con un territorio de nativos, por eso no reinvirtieron las ganancias en la entidad y propiciaron su atraso.²³

Alrededor de 1930 se reactivó la industria textil del algodón, aunque no llegó a los niveles que había alcanzado con el “prosperato” (Rendón, 1996, 126). En ese entonces, los 534 establecimientos industriales de Tlaxcala

²³ Un ejemplo lo tenemos en la familia Solórzano Sanz —dueña de las haciendas pulqueras Mazaquihuac y El Rosario— que invirtió su dinero en bienes inmuebles y pulquerías de la ciudad de México, y en la explotación de minas en Pachuca (Leal y Menegus, 1995, 30).

eran, predominantemente, tradicionales: el 10% formaba parte del ramo textil, y participaban con el 64.5% de trabajadores y el 72.9 % del valor de la producción de la entidad (Ramírez Rancaño, 1991, 193). Más tarde, en 1937, el gobernador Isidro Candia expidió la primera ley para fomentar la industrialización, y así, continuó desarrollándose sobre el corredor Puebla-Tlaxcala:²⁴ en 1950 se instalaban ahí diversos tipos de fabricas: “de partes automotrices, maquinaria, productos químicos, alimentos, animales, bebidas alcohólicas, muebles de baño, maletas y textileras” (González Jácome, 1991, 35).

Para el año de 1959 el gobernador Joaquín Cisneros Molina intenta impulsar la industrialización con la creación de un Consejo Ejecutivo. Un año más tarde se registró la existencia de 1,784 industrias. Sin embargo, los beneficios de esta iniciativa nuevamente fueron acaparados por la industria textil. En 1960 se pudo constatar que el 23.5% de los establecimientos eran simples tinacales pulqueros, que junto a los textiles generaron el 82.2 % del valor de la producción (Ramírez Rancaño, 1991, 192-194).

En esos tiempos, la entidad tenía la infraestructura suficiente para impulsar de forma importante la industrialización: líneas ferroviarias, carreteras, escuelas técnicas, y tendido eléctrico en comunidades rurales. Las entidades vecinas ya contaban con una industria moderna pero Tlaxcala, a pesar de su infraestructura, permanecía rezagada: tan sólo 55 establecimientos contaban con seis y más trabajadores. Los esfuerzos del gobernador Cisneros sirvieron para que en el año 1965 su número se incrementara a 92 (Ramírez Rancaño, 1991, 203-205).

Sin embargo, la incipiente industrialización del estado no fue suficiente para dar empleo a una gran masa campesina perjudicada por la

²⁴ Ese corredor se estableció a lo largo de los caminos que conectaron a las ciudades de Puebla y Tlaxcala. Hoy día comprende una carretera estatal, una federal y una vía de ferrocarril que cruzan 16 municipios. Sus poblaciones más importantes son: Tlaxcala, Chiautempan, Zacatelco y Papalotla (Balazs, 2005, 172; Ipiña, 93-94).

sustracción de los excedentes de su producción, que fueron invertidos en otras regiones. Los agricultores abandonaron sus tierras, empobrecidas y erosionadas, para emigrar en busca de empleo al norte del país y a Estados Unidos (Valdiviezo, 1998, 140). Entonces, latifundistas y oportunistas aprovecharon la ocasión para apropiarse de las tierras abandonadas. Esto enfureció a la clase campesina, que no había sido beneficiada con un justo reparto agrario, y presionó al gobierno para que expropiara predios a los hacendados y se los repartiera. Bajo estas circunstancias, las administraciones tlaxcaltecas incrementaron sus esfuerzos para impulsar una industrialización moderna, que generara empleos para los rurales desocupados. Así, en el mismo año de 1965, el gobernador Anselmo Cervantes promulga el Plan Tlaxcala, expide una nueva ley para el fomento industrial —que ofrecía exenciones fiscales—, y crea la Comisión de Desarrollo Industrial del Estado de Tlaxcala. Estos nuevos esfuerzos terminaron por cristalizar los realizados desde los años treinta: los primeros frutos se dieron en 1968 con la instalación de 30 nuevas empresas que ocuparon a 1,500 trabajadores.

En síntesis, podemos decir que, a pesar de su importancia, en Tlaxcala la industria textil no pudo despuntar después de la lucha revolucionaria; las acciones realizadas por el gobernador Anselmo Cervantes desencadenaron la tardía industrialización por sustitución de importaciones, y la tradicional industria del algodón cedió su preeminencia a otras ramas: alimentos, productos químicos, papel, imprenta, minerales no metálicos, productos eléctricos y textiles de fibras sintéticas (Ramírez Rancaño, 1991, 206).

También en 1965, en el municipio de Cuautlanzingo, Puebla (contiguo a la capital del estado), empezó a operar una importante empresa motriz: la VWM. El gobierno poblano apoyó la construcción de la planta

con “exenciones fiscales, facilidades de infraestructura y un terreno de 3,000,000 m²” (Montiel, 1991, 44). Por su parte, el gobierno federal realizó acciones para apoyar la industrialización de Puebla: en el mismo año, Nacional Financiera comenzó un proyecto de grandes inversiones para favorecer a ese estado y a las ciudades localizadas en el corredor ciudad de México-Veracruz. Además, ambos gobiernos destinaron cerca de 1,500 millones de pesos para construir parques industriales, y el Instituto Tecnológico Regional —con el fin de fomentar la instalación de empresas, la capacitación laboral y educación técnica (Lomelí, 2001, 384). Así, se estableció el “corredor industrial ‘Puebla industrial’” sobre la autopista México-Puebla, desde San Martín Texmelucan hasta la capital poblana (Montiel, 2001, 106; 1991, 44).²⁵

En 1954 la firma alemana VW formó la sociedad VOLKSWAGEN MEXICANA y la DISTRIBUIDORA VW CENTRAL para comercializar automóviles en México (bajo contrato con la STUDEBAKER-PACKARD DE MÉXICO) (Montiel, 1991, 42). Como parte de las políticas industriales, en 1960 el gobierno federal realiza un proyecto de decreto en el que incluye estímulos para impulsar la desconcentración de las plantas automotrices fuera del valle de México; sin embargo, dos años más tarde se promulga el decreto y se elimina lo concerniente a la desconcentración industrial. Sergio González (2000, 104) argumenta lo anterior y muestra que “la mayoría de las nuevas inversiones se realizaron precisamente fuera de este valle” pero dentro de la región centro; así, se dio una “ampliación de la concentración” de esta industria de la ciudad de México hacia otras ciudades circundantes”. Entonces, en el mismo año de 1962 la VW constituye la industria automovilística PROMOTORA MEXICANA DE AUTOMÓVILES

²⁵ Yolanda Montiel (1991, 43) aduce que la decisión de instalar la fábrica en la conurbación de Puebla fue inducida por el presidente en turno, Gustavo Díaz Ordaz, quien era originario de esa ciudad.

(PROMEXA) y abre una planta en el municipio de Xalostoc, Estado de México; dos años más tarde adquiere una nueva razón social: VOLKSWAGEN DE MÉXICO (VWM) de capital 100 % alemán, y en 1965 aprovecha incentivos gubernamentales para desconcentrar la industria fuera de la Zona Metropolitana de la ciudad de México (ZMCM), y traslada su planta a Cuautlancingo, Puebla (Taboada y Robles, 2003, 185; Juárez, 2005d, 171-172; Montiel, 2001, 106; 1991, 42-43; Pries, 2000b, 150-151). Sergio González (2000, 103) muestra otros ejemplos de la “ampliación de la concentración” (durante los años sesenta y setenta) con plantas que se reubicaron de la ciudad de México hacia otras poblaciones en la Región Centro: En Toluca-Lerma, GENERAL MOTORS, CHRYSLER y VAM; en Cuautitlán, FORD; en ciudad Sahagún, DINA.²⁶

Desde mediados de 1965 la firma VWM había empezado a funcionar con una inversión inicial de 100 millones de dólares y, posteriormente, creció hasta 1,000 millones (Estrada, 1997, 36).²⁷ Se desempeñó como una verdadera empresa propulsora; sus efectos hacia atrás estimularon la implantación de industrias clave: la siderúrgica HOJALATA Y LÁMINA (HYLSA)²⁸, y la petroquímica INDUSTRIAL TEXMELUCAN, de PEMEX (Castillo y Patino, 1996, 145). Y un año más tarde impulsaron el establecimiento de 70 industrias satélites que ocuparon a 12,600 trabajadores en diferentes ramas: “mecánica y automovilística; siderúrgica y metalúrgica; química y petroquímica; eléctrica, agropecuaria, etcétera” (Estrada, 1997, 36).

²⁶ Para Sergio González (2000, 104) la “ampliación de la concentración” se debió, principalmente, al impulso de ventajas comparativas —en la Región Centro— que incluyó “una estrategia empresarial de fragmentación de las organizaciones sindicales”.

²⁷ En 1967 fabricó el primer automóvil sedán y al año siguiente produjo 100,000 de esas unidades (Pries, 2000b, 151).

²⁸ Ésta arrancó en 1968 con un capital cercano a los 800 millones de pesos: tres años más tarde ocuparía ya a 1,500 trabajadores (Estrada, 1997, 36).

La administración poblana continuó apoyando la industrialización: otorgó facilidades para la inversión de 1,508 millones de pesos dirigidos a la promoción de nuevas empresas, y a la ampliación de las existentes. Así, Metalúrgica de México, S.A. aumentó su inversión en 12 millones de pesos, para producir anualmente al menos 36,000 toneladas de acero. Para 1967 estos incentivos lograron la instalación de otras 20 empresas con un capital de 176 millones de pesos y 1,300 empleos. En 1970 las nuevas empresas ya sumaban 766, y la tradicional rama textil dejó de ser la más importante. Un año más tarde, HYLSA y VWM reunieron un capital de 2,125 millones de pesos y ocuparon 5,000 empleados. En ambas cifras superan, en más del 60%, al conjunto de las veinte industrias más importantes de la entidad, con 3,329 millones de pesos de capital, y 7,750 puestos de trabajo (Estrada, 1997, 36-37).

En la etapa que va de 1960-1975 las inversiones brutas de los subsectores textil y de alimentos descendieron de forma importante. La primera bajó del 60 al 19% y la segunda del 22.7 al 12.4%. El declive de estos fue compensado con nuevas empresas: en el periodo 1964-1973 se instalaron en Puebla más de 120 industrias, la mayoría de ellas de subsectores que no se habían desarrollado en la entidad. En este proceso de diversificación industrial el ramo automotriz acaparó las mayores inversiones: el 27%. El segundo lugar lo ocupó – con el 18.9% – la producción de metales pesados (Lomelí, 2001, 384).

Mientras tanto, las administraciones tlaxcaltecas seguían impulsando la industrialización, y ahora contaban con la ventaja de su proximidad con la industria motriz VWM. Así, en 1970 el nuevo gobernador, Luciano Huerta Sánchez, reforma la Ley para el Fomento Industrial y ofrece discrecionalidad a los inversionistas. Fue en esos tiempos cuando convergieron las acciones federales y estatales para industrializar Tlaxcala.

Las primeras se plasmaron en el Decreto de Descentralización Industrial de 1971, que diferenció sus acciones para tres zonas de la nación (Garza, 1999, 26-27):

Zona I: se le otorgaron los menores apoyos. Abarcó a las áreas metropolitanas de las principales ciudades: México, Monterrey y Guadalajara.

Zona II: recibió beneficios intermedios. Comprendió localidades cercanas a las ciudades de México y Guadalajara: Lerma, Toluca, Cuernavaca, Jiutepec, Cuautlacingo, Puebla, Cholula, Tlaquepaque, Zapopan y Querétaro.

Zona III: fue la más favorecida. Tomó en cuenta al resto de la nación. Aquí se incluyó estado de Tlaxcala, que recibió “estímulos fiscales del 60 al 100 por ciento de los impuestos de importación de maquinaria, del timbre, sobre ganancias derivadas de la enajenación de bienes inmuebles y sobre ingresos mercantiles” (Ramírez Rancaño, 1991, 223).

Sin embargo, las acciones fueron insuficientes para sofocar el descontento campesino: en 1971 el conflicto creció y se renovaron las invasiones a las grandes haciendas. Un año más tarde, el gobierno federal interviene: enfrenta a los latifundistas, y expropia buena parte de la hacienda Piedras Negras para edificar un parque industrial rural: Ciudad Industrial Xicohténcatl I.²⁹ Posteriormente —en 1973, con la intervención de Nacional Financiera y el gobierno de Tlaxcala—, se realizó la Convención Regional sobre Proyectos Industriales donde participaron aproximadamente 200 inversionistas. Otro apoyo del gobierno federal se materializó con el establecimiento, en Tlaxcala, de la Representación Regional del Instituto Mexicano del Comercio Exterior. El gobierno de la entidad continuó con sus gestiones para impulsar la industrialización ante los organismos oficiales, la banca mixta y privada, y los grupos patronales y

²⁹ El complejo no cumple con los requisitos de una ciudad industrial. Sin embargo, el gobierno de Tlaxcala así lo nombra. Esto se explica más adelante, en este mismo inciso.

sindicales (González Jácome, 1991, 35; Ramírez Rancaño, 1991, 223-224; Valdiviezo, 1998, 141).

Fue entonces cuando Emilio Sánchez Piedras llega a la gobernatura de Tlaxcala. Desde el principio de su gestión (1975-1981) continúa promoviendo la industrialización; el mismo día de su toma de protesta crea el Comité Promotor del Desarrollo Socioeconómico del Estado de Tlaxcala —con la participación del gobierno federal a través de Nacional Financiera—, y anuncia el establecimiento de grandes empresas en la entidad: “Resistol, Aplicaciones Electrónicas, Sanitarios de Tlaxcala, Aceros Duramex, Clover, Muebles Tubulares, Vidrio Plano de Monterrey, Industrias Festival, El Buen Equipaje, Latex y Derivados, Industrias Kay, Ann Carol de México y Maquiladora de Tlaxcala” (Ramírez Rancaño, 1991, 245). Estas acciones tuvieron resultados inmediatos: para 1976 ya se habían instalado 119 industrias en 17 localidades. Además, se organizó el Primer Congreso de la Industrialización de Tlaxcala, y se anunciaron 56 nuevos proyectos empresariales.

Fernando García y Elizabeth Zamora (1996, 253) señalan los polos industriales que, en 1976, se localizaban en la entidad:³⁰

- o Cuatro corredores industriales:
 - 1) Centro-oriente: Apizaco-Xalostoc-Huamantla.
 - 2) Poniente: Ixtacuixtla (Ixtacuixtla de Mariano Matamoros y Tepetitla de Lardizabal).
 - 3) Sur: Malinche (Mazatecochco de José María Morelos, Acuamanala de Miguel Hidalgo, San Pablo del Monte, Teolocholco y La Magdalena Tlatelulco).

³⁰ En este escrito se utiliza el vocablo polo y no centro industrial, ya que un polo de crecimiento no es necesariamente un centro urbano (*crf.* Perroux, 1955, 24, n. 5). Así, un polo industrial puede ser un: parque, corredor o zona industrial (no se incluye alguna ciudad industrial porque en Tlaxcala no existe este tipo de implante. Ver §IV.4). Entre paréntesis se indican los municipios donde se ubican los polos industriales de Tlaxcala.

4) Sur: Panzacola (Papalotla, Xicohtzinco y Zacatelco).

- Parque industrial. Al norte: Ciudad Industrial Xicohtécatl I (Tetla de la Solidaridad).
- Zona industrial. En el centro: conurbación Chiautempan-Tlaxcala (Chiautempan, Tlaxcala y Contla de Juan Cuamatzi).
- Otras zonas industriales de menor importancia.

Si tomamos en cuenta la clasificación de establecimientos industriales del Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI, 1999c, 3, 141), Xicohtécatl I fue el único que, en ese momento, contaba con las características propias de un parque industrial:³¹

- Delimitación geográfica.
- Diseño y planeación específicos para la instalación de plantas industriales.
- Buena ubicación.
- Buena infraestructura y servicios.
- Administración permanente.

Tanto los corredores como las zonas industriales son agrupamientos fabriles que crecen sin planeación. Los primeros se establecen a lo largo de vías de comunicación, presentan un origen y un destino y abarcan por lo menos a dos municipios (pueden incluir parques industriales); las zonas industriales no necesariamente se localizan en la vías de comunicación y – salvo otra indicación – se ubican en un solo municipio (INEGI, 1999c, 3, 141). Así, en Tlaxcala, el parque Ciudad Industrial Xicohtécatl I fue el único polo planificado. Su gran extensión (373 ha.) y contigüidad con el poblado rural José María Morelos y Pavón, han sido elementos para que el

³¹ Gustavo Garza (1999, 45) define a un parque industrial como a "un área planeada para promover el establecimiento de empresas industriales mediante la dotación anticipada de infraestructura, naves y servicios comunes, que opera bajo una administración permanente".

gobierno del estado pretenda catalogarlo como si fuera una ciudad industrial. Pero esto es erróneo ya que no cuenta con los requisitos suficientes:³² áreas habitacionales, comerciales, de servicio y recreación para diferentes estratos sociales (INEGI, 1999c, 141).³³

Sin embargo, los polos industriales de la entidad se afianzaron durante la administración de Sánchez Piedras. En este periodo se instalaron cerca de 250 empresas que ocuparon a 32,500 personas. Posteriores gobernadores continuaron con los bríos industrialistas. Así, a principios de la década de 1980, a la infraestructura señalada se le sumó el parque industrial de Xilixoxtla (García y Zamora, 1996, 256) y contribuyó a distribuir al sector en la entidad. Mario Carrillo (1999, 578-586) constató el hecho: analizó la difusión territorial de la industria en Tlaxcala. Mostró, con base en el análisis de la localización del empleo, cómo de 1960 a 1990 aumentó, gradualmente, el número de municipios con coeficientes superiores a la media; una homogeneidad cada vez mayor entre los coeficientes de los municipios, y una disminución en la especialización industrial de la entidad. También, señaló un aumento en la diversificación de las ramas industriales en Tlaxcala, y los beneficios de la política de desarrollo que difundió la actividad y evitó su extremada concentración territorial.

Para recapitular, se sostiene que desde su fundación Puebla de los Ángeles se constituyó como un centro regional dominante: un asentamiento español para controlar una región con abundantes recursos. Entonces se inició el

³² Posteriormente el gobierno de Tlaxcala construyó Ciudad Industrial Xicohtécatl II y Xicohtécatl III. Las siguió llamando ciudades industriales aunque tampoco cumplieron con los requisitos de ese tipo de implante. Por ello, en este trabajo las denomino: parque industrial Ciudad Xicohtécatl I, II o III.

³³ Para una descripción detallada de las características de una ciudad industrial ver: Garza, 1999, 46-48.

proceso de acumulación en Puebla mediante la recaudación de impuestos, y la expansión del sistema de haciendas cerealeras y la industria textil hacia la vecina Tlaxcala. Los mismos poblanos —propietarios de las haciendas y obreros textiles— cambiaron de residencia y se constituyeron como parte importante de la oligarquía tlaxcalteca; por ello, no se identificaron con el territorio de nativos: invirtieron sus ganancias fuera de la entidad y no fomentaron su desarrollo industrial. A pesar de esto, la industria se difundió a lo largo de las vías de transporte que comunican a las dos capitales regionales y articulan la región, así, formaron un “eje de desarrollo”.

La Revolución estancó los procesos productivos en la nación hasta que se realiza el proceso de industrialización por sustitución de importaciones. Sin embargo, Tlaxcala no forma parte de éste y permanece rezagada hasta mediados del siglo XX; fue entonces cuando las invasiones a las haciendas, por parte de los campesinos empobrecidos, llevaron a sus administraciones a crear políticas para fomentar la industrialización. Estas acciones se conjugaron con los planes del gobierno federal para desconcentrar la industria de las grandes ciudades.

En este proceso, el flujo de recursos de Tlaxcala hacia Puebla contribuyó para que esta última se estableciera como un centro urbano importante que, además, tenía una localización estratégica. Las condiciones fueron propicias para que una multinacional del automóvil se instalara en ella: la VWM. Ésta funcionó como una empresa motriz que propagó efectos de polarización hacia Tlaxcala e incentivó sus procesos de industrialización

CAPÍTULO V
POTENCIALIDADES DE TLAXCALA
PARA IMPULSAR LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ

La polarización regional impulsada por la empresa VOLKSWAGEN DE MÉXICO (VWM), promovió encadenamientos productivos y el establecimiento e nuevas firmas en el territorio tlaxcalteca. En éste capítulo, se analiza el proceso con énfasis en los siguientes puntos: las políticas que favorecieron la desconcentración de las grandes urbes (ciudad de México, Monterrey y Guadalajara) e incentivaron la creación de polos de desarrollo, la industrialización de otras ciudades, y el establecimiento de la VWM en la Zona Metropolitana de la Ciudad de Puebla (ZMCP); los efectos inductores de esta firma —que detonaron la creación de industrias clave y satélite; la evolución de los métodos de trabajo de la planta VWM y su incidencia en procesos de desagregación industrial hacia firmas proveedoras; el despliegue de éstas últimas en Tlaxcala mediante encadenamientos con empresas intermediarias del *cluster* VWM.

También, se muestra cómo las empresas vinculadas a la industria automotriz aprovecharon factores de localización para establecerse de forma diferencial en el territorio tlaxcalteca, y se expone la distribución de los encadenamientos subsectoriales en los focos industriales (corredores, parques, zonas rurales y urbanas). Posteriormente, se analiza la estructura de las relaciones productivas de la VWM en diferentes estratos tecnológicos

y filas de proveeduría;¹ las características de las empresas encadenadas a la industria automotriz en Tlaxcala, y su relación con las proveedoras de la VWM asentadas en Puebla.

Finalmente, se examinan las relaciones productivas entre las empresas encadenadas a la industria automotriz, y su vinculación con otros agentes de la entidad; las ventajas comparativas de Tlaxcala y los esfuerzos de sus administraciones para superarlas mediante la generación de 'ventajas de orden superior'; el estado de los determinantes para la competitividad y su contribución a los procesos de industrialización, y las capacidades de los agentes tlaxcaltecas para aprovechar la polarización y generar sinergias que retroalimenten los procesos de industrialización.

V.1. Impactos de las políticas para la desconcentración industrial

La poca capacidad de los gobiernos latinoamericanos para implementar planes de desarrollo regional se manifestó en acciones parciales e inconsistentes; la mayoría de las veces adoptaron, de forma acrítica, los postulados de Perroux,² y trasladaron, sin fundamentos sólidos, conceptos de una realidad ajena a las condiciones del subdesarrollo (Boisier, 1974, 8). En México, la planeación del crecimiento regional polarizado se utilizó no

¹ La fila es el rango que ocupan los proveedores de la industria automotriz según su lugar en la cadena productiva: los de primera fila suministran directamente sus productos a la planta terminal; los de segunda fila, a la primera —para ser completados o ensamblados; los de tercera y cuarta siguen la misma cadena. Al final, todos los productos llegan a la industria terminal, donde se concluye el ensamblado del vehículo.

En algunos textos se utilizan los términos piso y fila de forma indistinta. Sin embargo, el piso en la cadena productiva indica el grado de complejidad tecnológica del proceso de fabricación, no el orden de proveeduría a la industria terminal (*cf.* Ochoa, 1998, 115).

² Para Tolosa (1976, 174), la teoría del desarrollo polarizado —debido a sus cualidades— corría el riesgo de convertirse en una panacea para los planes de desarrollo latinoamericanos. Pero su aplicación fue un avance: antes no contemplaban al territorio (De Mattos, 1976, 220).

sólo para tratar de aminorar las desigualdades regionales, también para solucionar problemas de centralización y concentración (Aguilar Barajas, 1993, 47). Tal fue el caso de ciudad Sahagún, construida en el año de 1953, para incentivar la desconcentración de la actividad industrial de la ciudad de México. El problema ya se manifestaba en 1940, cuando la ciudad capital tenía una participación del 32.2% de la producción industrial de la nación (Garza, 1999, 7). Sin embargo, ciudad Sahagún no formó parte de un plan integral de desarrollo. Fue hasta 1978 cuando el Estado mexicano promulgó un plan para la descentralización de la ciudad capital y el desarrollo de ciudades intermedias: el Plan Nacional de Desarrollo Urbano (PNDU) (Garza, 1999, 7; Pradilla, 1993, 63).

La centralización en México se remonta a la época prehispánica, y se prolonga hasta nuestros días (§III.4). En su fase capitalista, las tendencias concentradoras fueron reforzadas por gobiernos centralistas, que aglomeraron una gran proporción de la actividad industrial en la ciudad de México. En el siglo XIX la modernización porfirista contribuyó con la traza radial del transporte ferroviario hacia la ciudad capital (Garza, 1992, 218, 220, 230). Ya entrado el siglo XX, la política industrial por sustitución de importaciones también impulsó la concentración en las ciudades de México, Guadalajara y Monterrey (Rubio *et al.*, 1988, 27, 29).

Gustavo Garza (1999, 21-42) hizo un estudio del periodo 1915 a 1988, para analizar las políticas urbano-regionales del Estado mexicano; señaló que en un principio no existieron: el gobierno federal estableció políticas sectoriales para incentivar la producción agrícola e industrial, sin ocuparse de sus consecuencias territoriales. Así, en 1940 se promulgaron las Leyes estatales de exención fiscal para la industria, y en 1941 la Ley de Industrias Nuevas y Necesarias: ambas se aplicaron a cualquier ciudad y región del país. Las primeras acciones de planeación urbano-regional importantes se

realizaron hasta 1946 a través de las Comisiones de Cuencas Hidrológicas; su objetivo era contribuir a la desconcentración industrial de la ciudad de México mediante el desarrollo de “cuencas hidrológicas localizadas fuera de la mesa central del país, tomando como proyecto motriz un proyecto hidrológico” (Garza, 1999, 23); pero no funcionaron: continuaron concentrando la industria en las ciudades principales. En 1953 se realizó otro intento mediante el Programa de Créditos a la pequeña y mediana industria para cualquier ciudad, a excepción de México y Monterrey, y tampoco tuvo éxito: la primera de ellas absorbió el 58% de los créditos de los diez primeros años. En el mismo año se inició el Plan de Parques y Ciudades Industriales con la construcción de Ciudad Sahagún; sin embargo, no tomó en cuenta los parámetros de localización y algunos parques terminaron por ser construidos en la Zona Metropolitana de la ciudad de México (ZMCM) (Garza, 1999, 24).

Posteriormente, en el periodo de 1970 a 1976, se realizaron otras acciones parciales para fomentar la desconcentración: en 1971 el Programa para la Promoción de Conjuntos, Parques, Ciudades Industriales y Centros Comerciales, SOP-Nafinsa. En el mismo año se promulgaron el Decreto de Descentralización Industrial y el acuerdo presidencial para la construcción de la siderúrgica Lázaro Cárdenas-Las Truchas. Éste último se planeó como un verdadero polo de desarrollo, compuesto por un complejo de industrias encadenadas al consumo de acero (Garza, 1999, 26-27). Con el tiempo se ha visto que —a falta de un plan integral— las acciones mencionadas no solucionaron los problemas de concentración de las principales ciudades del país.

Cómo se señaló más arriba, fue hasta 1978 —con el PNDU— que se empezaron a realizar esfuerzos consistentes para lograr la desconcentración. Así, se diseñaron acciones con la participación de varios sectores: el

Programa Nacional de Desconcentración Territorial de la Administración Pública Federal, y el Programa de Estímulos para la Desconcentración Territorial de las Actividades Industriales. Un año más tarde se lanzó el Plan Nacional de Desarrollo Industrial que, en su propósito de lograr la desconcentración, fue más ambicioso que los anteriores. Sin embargo, se fundamentó en un recurso que ha demostrado ser insuficiente para incentivar la localización industrial: los incentivos fiscales. En 1980 se promulgó el Plan de Ordenación de la Zona de Conurbación del Centro del País con el objetivo de disminuir el crecimiento demográfico de la ZMCM; pretendía impulsar la expansión de 30 localidades en la megalópolis³ y canalizaba hacia ellas a la población; algunas eran ciudades importantes: Tlaxcala, Puebla, Pachuca, Toluca, Cuernavaca y Cuautla (Garza, 1999, 32-36).⁴ En el siguiente sexenio (1982-1988), se promovió la desconcentración de la ciudad de México con la promulgación de nuevos planes, aunque incentivaron la concentración megalopolitana (Garza, 1999, 38-42).⁵

Además, el gobierno federal realizó importantes obras de infraestructura y otras acciones para mejorar las ventajas comparativas de las urbes que circundan a la ciudad de México y desplazar hacia ellas la industria de esta última. Sergio González (2000, 104) hace esta acotación, y muestra que —en el caso de la industria automotriz— los esfuerzos para la desconcentración provocaron, finalmente, una “ampliación de la

³ Según el Plan Regional Metropolitano del Valle de México, “la Megalópolis es un área aproximadamente circular que comprende los municipios correspondientes a las zonas metropolitanas de las capitales de los estados limítrofes al valle de México, más la totalidad de los municipios en los que se presenta una relación funcional estrecha con la ciudad de México y los que se ubican entre las zonas metropolitanas limítrofes y el D.F., además de las delegaciones políticas del propio Distrito Federal” (Eibenschutz, 1996, 38).

⁴ El plan define la zona de conurbación del centro como una extensión de 15,435 km², que comprende al Distrito Federal, y a los estados de México, Morelos, Tlaxcala y Puebla (Garza, 1999, 35).

El Programa de Desarrollo de la Zona Metropolitana de la ciudad de México y de la región Centro —de 1983— considera que la Región Centro está conformada por la ciudad de México, y los estados de México, Hidalgo, Puebla, Tlaxcala, Morelos y Querétaro (Garza, 1999, 39).

concentración' de esta industria de la ciudad de México hacia otras ciudades circundantes".

A finales de los años sesenta se inició la crisis del capitalismo mundial que se prolonga hasta ahora. Ésta incidió, entre otros factores, en la desindustrialización de la ciudad de México: en "la desvalorización y destrucción de capital y a la desaparición de condiciones de trabajo y subsistencia de los trabajadores" (Pradilla, 1993, 110). La crisis exacerbó las externalidades negativas⁶ que ocasionaron deseconomías de aglomeración en la metrópolis; repercutieron en el aumento de los costos de producción y en la disminución de la productividad industrial.

La crisis también incidió en el agotamiento de los sistemas de producción basados en el fordismo-taylorismo y en el estancamiento de los subsectores industriales dinámicos. Ante esto, las firmas multinacionales se valieron de las tecnologías informáticas, con el fin de implementar nuevos sistemas de producción y estrategias comerciales, para desagregar actividades industriales en el territorio que también impulsaron la desconcentración industrial (§11.4).

En las grandes ciudades de la Región Centro ocurrieron estos procesos. Así lo revelan sus cambios en la ocupación sectorial: para el periodo 1985-1994 la tasa de crecimiento del sector industrial fue menor a 1%, mientras que las del comercio y servicios estuvieron cerca del 7% y 9% respectivamente (Aguilar Martínez, 1999, 162). El ínfimo crecimiento de las tasas del empleo industrial fue diferencial para cada subsector, y su análisis muestra procesos de relocalización al interior de la región. Tomando en

⁶ G. Myrdal (1979, 48) las llama "deseconomías externas", y señala que ocurren cuando se llega a los límites del crecimiento económico ocasionado, entre otras causas, por la concentración excesiva de la industria y la población. Por su parte, Héctor M. Cortez (2006, 72) muestra en que consisten las externalidades negativas en las metrópolis: congestión vehicular que alarga los tiempos y eleva los costos del transporte; contaminación que daña al medio ambiente, a la salud de las personas e, incluso, a inmuebles e infraestructuras.

cuenta al personal ocupado, encontramos que los subsectores de mayor intensidad de trabajo, dominados por los proveedores y con bajas capacidades innovativas (31, productos alimenticios y bebidas; 32, textiles prendas de vestir e industria del cuero), registraron una tasa de crecimiento superior promedio en la región, con el 2.13. Por su parte, los más intensivos en capital y tecnología, con mayores posibilidades para realizar innovaciones (§I.3) (35, sustancias químicas, productos derivados de petróleo y del carbón, de hule y de plástico; 38, productos metálicos, maquinaria y equipo), tuvieron una tasa de crecimiento negativa: -0.71 (cuadro V.1.1, p. 191). Esto se repitió para la ZMCM donde la tasa fue de -1.17. Pero aumentó en San Juan del Río, y en las áreas metropolitanas de Cuernavaca, Toluca, Puebla-Tlaxcala y Querétaro (Aguilar Martínez, 1999, 162-165).

A pesar de la crisis de los años setenta, el censo económico de 1999 (INEGI, 1999) muestra que las participaciones de las unidades económicas del sector industrial manufacturero estuvieron en el tercer sitio, a nivel nacional, con el 12.21%, después del comercio, con 51.22%, y de los servicios privados no financieros con 33.30%. Sin embargo, las manufacturas tuvieron la mayor participación de personal ocupado: el 30.55%. Siguieron los servicios privados no financieros con 28.30% y el comercio con 27.32% (cuadro V.1.2, p. 192).

Dentro del sector industrial manufacturero, también a nivel nacional, los subsectores 31 y 32 participaron, respectivamente, con el 18.7% y 21.12% del personal ocupado. Sin embargo, el subsector 38 los superó con el 31.16% y se convirtió en el más prominente en ese rubro; su alta intensidad de capital y tecnología se reflejan en la menor participación de sus unidades económicas: se encuentran en el segundo puesto con el 17.65%, muy por debajo del subsector 31 con el 34.47%; los mismos factores implican que su

personal tenga más capacitación, y sus remuneraciones sean las mayores: estuvieron en el primer lugar, con el 34.23%, seguidas por las de otro subsector con capital y tecnología intensiva: el 35, con el 21.33%. Un promedio de las remuneraciones diarias a cada uno de los 1,798,663 trabajadores de los subsectores 35 y 38 arroja una cantidad de \$61.78 pesos, contra \$33.54 que reciben cada uno de los 1,685,302 obreros de los subsectores 31 y 32. Asimismo, el 35 y 38 tuvieron las mayores participaciones en la producción bruta: el 32.06% y el 22.83% respectivamente. En cuanto al valor agregado censal bruto, el subsector 38 también tuvo el primer puesto con el 32.3% (cuadros V.1.3 y V.1.4, pp. 193, 194).

Así, los indicadores muestran una interesante paradoja: los procesos de desindustrialización vinieron acompañados del ascenso del sector terciario, pero, en el conjunto de la industria manufacturera la producción de los subsectores tradicionales no superó la de aquellos con tecnología y capital intensivos; además, el subsector 38, que comprende a los bienes de capital indispensables para el desarrollo tecnológico (§III.1) tiene la mayor cantidad de personal ocupado.

En el próximo inciso se expone la forma en que la desagregación de la rama automotriz encadenó a la región en la división territorial del trabajo. Sin embargo, este proceso no fue resultado, únicamente, de la acumulación de capital a escala global: intervinieron regulaciones, nacionales y regionales, que facilitaron la integración.

La importancia de la descentralización para la formación de sistemas territoriales que impulsen el desarrollo industrial fue argumentada en el acápite III.4. También se mostraron sus limitaciones en México. Pero los procesos de desconcentración industrial difundieron empresas en el territorio nacional. Para el caso que nos ocupa, es importante señalar que el

Decreto de Descentralización Industrial de 1971 y el Plan Nacional de Desarrollo Industrial de 1979-82 favorecieron más al estado de Tlaxcala que al de Puebla, mientras que el Plan de Ordenación de la Zona de Conurbación del Centro del País de 1980 fue benéfico para las dos entidades. Estos planes contribuyeron a consolidar a la región para convertirla en un entorno atractivo para recibir a las industrias que salían de la ZMCM. Además, propulsaron los efectos de polarización: incentivaron la creación de industrias satélites en Tlaxcala que se encadenarían con a la empresa motriz VWM de Puebla. Así, Tlaxcala fungió como reserva de mercado de trabajo: el control del sindicalismo oficial sobre las condiciones laborales propició la explotación de sus trabajadores. De las 1,711 nuevas empresas instaladas en la región polarizada, durante el periodo 1960-1986, el 15.7% se localizó en el estado de Tlaxcala, y ocuparon a 22,708 trabajadores, el 34.92%. En el municipio de Puebla se concentraron el 73% y 44.2% respectivamente. El resto se ubicó en 13 municipios contiguos al de Puebla (Castillo y Patiño, 1996, 146). Para los años noventa el crecimiento de la capital poblana consolidó una Zona Metropolitana (ZM).⁷ Entonces, reforzó su carácter de polo dinámico y su primacía en la región.

Para concluir, se sostiene que los procesos territoriales son producto de una conjunción de factores: fuerzas del mercado, regulaciones gubernamentales, acciones de actores sociales e innovaciones tecnológicas y organizacionales. La desindustrialización y desconcentración industrial de la ciudad de México y su desplazamiento hacia otras localizaciones en la Región Centro es muestra de ello. Fueron provocadas por externalidades negativas y

⁷ Esta ZM se formó con las conurbaciones de los siguientes municipios: Atlixco, San Pedro Cholula, San Miguel Xoxtla y Amozoc. También incluyó, sin conurbar, al municipio de San Martín Texmelucan (Castillo y Patiño, 1996, 166).

deseconomías de aglomeración de la capital de la República, decretos de la federación, estrategias empresariales y transformaciones de los sistemas industriales que desagregaron grandes plantas en pequeñas unidades.

En el apartado IV.4 se mostró cómo la empresa automotriz VWM aprovechó los decretos gubernamentales para relocalizarse desde el Estado de México hasta la capital poblana, y cómo fungió a la manera de una industria motriz: extendió efectos inductores hacia el estado de Tlaxcala. Pero en el próximo inciso se expone la forma en que esta firma implementó nuevos sistemas de producción y estrategias mercantiles para desagregar procesos de fabricación con encadenamientos jerárquicos entre los tres tipos de regiones señalados por Lipietz (§II.4).

Cuadro V.1.1. Región Centro: cambio del empleo por subsectores manufactureros, 1986-1994

| | Trabajadores | | Diferencias Netas | Tasa de crecimiento 1986-1994 |
|---|--------------|-----------|----------------------|-------------------------------------|
| | 1986 | 1994 | | |
| Región Centro. Sector Manufacturero | 1,135,493 | 1,181,779 | 46,286 | 0.5 |
| Productos Alimenticios Textiles y Cuero | 361,452 | 427,898 | 66,446 | 2.13 |
| Productos de Papel e Imprentas | 79,655 | 105 401 | 25,746 | 3.56 |
| Sustancias Químicas y Productos Metálicos y de Precisión | 546,081 | 515,745 | -30,336 | -0.71 |
| Otras Industrias Manufactureras* | 148,162 | 132,285 | -15,877 | -1.41 |

Fuente: Aguilar Martínez, 1999, 166

* Industrias de la Madera, Minerales no Metálicos, y Metálicos Básicos

Cuadro V.1.2. Indicadores de los sectores económicos de México, año 1998

| SECTOR | UNIDADES ECONÓMICAS | PERSONAL OCUPADO | PRODUCCIÓN | VALOR AGREGADO | UNIDADES ECONÓMICAS | PERSONAL OCUPADO | PROD. BRUTA |
|---------------------------|---------------------|------------------|----------------|----------------|---------------------|------------------|-------------|
| | | | BRUTA TOTAL | CENSAL BRUTO | | | |
| | | | MILES DE PESOS | | | | |
| TOTAL NACIONAL | 2,810,657 | 13,852,012 | 3,567,520,411 | 1,554,769,238 | 100.00% | 100.00% | 100.00% |
| AGROPECUARIO (SÓLO PESCA) | 20,012 | 154,379 | 9,892,688 | 5,839,137 | 0.71% | 1.11% | 0.71% |
| MIN. Y EXT. PETROL. | 2,767 | 108,810 | 163,710,468 | 132,714,645 | 0.10% | 0.79% | 0.10% |
| IND. MANUFACTUR. | 344,118 | 4,232,322 | 1,829,118,682 | 581,113,005 | 12.21% | 30.55% | 12.21% |
| ELECT. Y AGUA | 2,393 | 188,639 | 111,549,533 | 52,319,774 | 0.08% | 1.36% | 0.08% |
| CONSTRUCCION | 10,300 | 620,997 | 119,548,673 | 31,893,013 | 0.37% | 4.48% | 0.37% |
| COMERCIO | 1,443,676 | 3,784,869 | 503,728,082 | 351,257,743 | 51.22% | 27.32% | 51.22% |
| TRANSP. Y COMUNIC. | 48,819 | 841,396 | 260,592,915 | 118,677,557 | 1.73% | 6.07% | 1.73% |
| SERV. PRIV. NO FINAN. | 938,572 | 3,920,600 | 569,379,370 | 280,954,364 | 33.30% | 28.30% | 33.30% |

Fuente: elaboración propia con base en INEGI 1999a

Cuadro V.1.3. Indicadores del sector industrial manufacturero de México, año 1998

| INDUSTRIA MANUFACTURERA Y SUBSECTORES | UNIDADES ECONÓMICAS | PERSONAL OCUPADO | REMUNERACIONES | ACTIVOS FIJOS NETOS | PRODUCCIÓN BRUTA TOTAL |
|--|---------------------|------------------|----------------|---------------------|------------------------|
| | | | | MILES DE PESOS | |
| INDUSTRIAS MANUFACTURERAS | 344,118 | 4,232,322 | 199,043,828 | 887,555,618 | 1,829,118,6 |
| 31. PRODUCTOS ALIMENTICIOS, BEBIDAS Y | 117,616 | 791,297 | 31,793,582 | 148,624,306 | 375,210,95 |
| 32. TEXTILES, PRENDAS DE VESTIR E IND. DEL CUERO | 55,252 | 894,005 | 24,737,382 | 62,073,892 | 138,371,08 |
| 33. INDUSTRIAS DE LA MADERA Y PRODUCTOS | 43,283 | 213,998 | 4,275,705 | 12,676,614 | 28,713,34 |
| 34. PAPEL Y PRODUCTOS DE PAPEL, IMP. Y EDIT. | 19,513 | 222,609 | 11,858,273 | 63,606,766 | 84,799,99 |
| 35. SUST. QUÍMICAS, PROD. DERIVADOS DEL PETROLEO | 10,751 | 479,855 | 42,449,813 | 238,548,170 | 417,548,28 |
| 36. PROD. MIN. NO METÁLICOS | 30,306 | 200,643 | 8,838,988 | 80,578,567 | 77,507,75 |
| 37. INDUSTRIAS METALICAS BASICAS | 306 | 44,981 | 4,659,175 | 80,908,255 | 110,340,60 |
| 38. PRODUCTOS METALICOS, MAQUINARIA Y EQUIPO | 60,221 | 1,318,808 | 68,128,009 | 196,642,498 | 586,346,36 |
| 39. OTRAS INDUSTRIAS MANUFACTURERAS | 6,870 | 66,126 | 2,302,901 | 3,896,550 | 10,280,28 |

Fuente: elaboración propia con base en INEGI, 1999a

Cuadro V.1.4. Indicadores del sector industrial manufacturero de México (porcentajes)

| INDUSTRIA MANUFACTURERA Y SUBSECTORES | UNIDADES ECONÓMICAS | PERSONAL OCUPADO | REMUNERACIONES | ACTIVOS FIJOS NETOS | PRODUCCIÓN BRUTA |
|--|---------------------|------------------|----------------|---------------------|------------------|
| INDUSTRIAS MANUFACTURERAS | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 |
| 31. PRODUCTOS ALIMENTICIOS, BEBIDAS Y | 34.47 | 18.70 | 15.97 | 16.75 | 20.00 |
| 32. TEXTILES, PRENDAS DE VESTIR E IND. DEL CUERO | 16.19 | 21.12 | 12.43 | 6.99 | 7.00 |
| 33. INDUSTRIAS DE LA MADERA Y PRODUCTOS | 12.69 | 5.06 | 2.15 | 1.43 | 1.00 |
| 34. PAPEL Y PRODUCTOS DE PAPEL, IMP. Y EDIT. | 5.72 | 5.26 | 5.96 | 7.17 | 4.00 |
| 35. SUST. QUÍMICAS, PROD. DERIVADOS DEL PETROLEO | 3.15 | 11.34 | 21.33 | 26.88 | 22.00 |
| 36. PROD. MIN. NO METÁLICOS | 8.88 | 4.74 | 4.44 | 9.08 | 4.00 |
| 37. INDUSTRIAS METALICAS BASICAS | 0.09 | 1.06 | 2.34 | 9.12 | 6.00 |
| 38. PRODUCTOS METALICOS, MAQUINARIA Y EQUIPO | 17.65 | 31.16 | 34.23 | 22.16 | 32.00 |
| 39. OTRAS INDUSTRIAS MANUFACTURERAS | 2.01 | 1.56 | 1.16 | 0.44 | 0.00 |

Fuente: elaboración propia con base en cuadro V.1.3

V.2. El despliegue de la industria automotriz

En los acápites II.1 y II.3 se mostraron las estrategias que las multinacionales del automóvil implementaron para incrementar su productividad y competitividad; mediante procesos de reconversión industrial impulsaron la transformación de los sistemas productivos tomando como base los avances implementados en Japón durante la posguerra. La reconversión se inició en la década de los ochenta; en los noventa generó “un proceso de homologación en torno a los presupuestos básicos del modelo emergente, a saber: flexibilidad, productividad, calidad, desempeño laboral, cooperación interfirma” (Juárez, 2005c, 38). De esta forma, múltiples tareas productivas que antes se realizaban en las empresas terminales fueron subcontratadas a proveedoras.

Estos procesos incidieron en la reconstitución de las cadenas productivas según la competencia por nuevos nichos de mercado; los automóviles fueron diseñados para satisfacer las necesidades puntuales de los clientes, y su fabricación requirió nuevos materiales. Con el sistema fordista-taylorista se habían producido automóviles en masa, ensamblando piezas a lo largo de líneas de montaje continuo: la mayor parte de ellas eran metálicas. Pero la reconversión fue enriquecida con nuevas tecnologías de materiales que incentivaron el aumento de plásticos y resinas sintéticas; incrementaron su participación del 3% al 7.1% en el peso total de los vehículos en un lapso de veinte años: desde finales de los años setenta hasta finales de los noventa.⁸ Por consecuencia, se formaron nuevos

⁸ Los datos son de un estudio realizado por Ochoa (1998, 31), a finales de los años noventa, que analiza la participación porcentual de los componentes en el peso total de un vehículo, según el material con que están elaborados: placa y lámina de acero=42.5; acero=20.8; hierro fundido=10.5; plástico=7.1; aluminio=4.8; caucho=3.9; vidrio=2.6; metales no ferrosos=2.3; otros=5.5.

encadenamientos hacia el subsector químico y derivados del petróleo, y algunas de las plantas que fabricaban piezas metálicas se volvieron obsoletas o tuvieron que reducir su capacidad de producción. Esto facilitó la entrada de nuevos competidores en la rama. Con base en la exposición de Porter (1991, 23-29), aquí se muestran las barreras a la entrada que se debilitaron y permitieron la incorporación de otros participantes:

- 1) "Diferenciación de productos". Perdió relevancia ya que el prestigio de la marca y lealtad hacia los clientes ganados por los fabricantes de piezas metálicas no impidieron el cambio hacia el plástico.
- 2) "Los costos del cambio" fueron demasiado elevados para que las fábricas establecidas pudieran cambiar de material, pues los procesos industriales con plásticos requieren de tecnología muy avanzada y costosa.
- 3) "Acceso a los canales de distribución". Resultó fácil para los fabricantes de plásticos colocar sus productos en un mercado con fuerte demanda y poca oferta.
- 4) "Desventajas de costos independientes de las economías de escala". Fueron pocas para los nuevos competidores que trabajaban con plásticos. La tecnología, las patentes, el acceso a materias primas, el aprendizaje y experiencia acumulados en la fabricación de piezas metálicas perdieron importancia ante una tecnología que empleaba nuevos materiales.

Estos factores transformaron las condiciones de competencia y la territorialidad de las empresas encadenadas a la industria automotriz: proveedores de materias primas y artículos intermedios fueron desplazados por otros participantes que buscaron ventajas en nuevas localizaciones para entrar al mercado.

Además, a principios del presente siglo se generaliza la fabricación modular,⁹ y adquieren cada vez mayor importancia las desagregaciones, subcontrataciones y relaciones de las fábricas terminales con las de componentes o autopartes (Juárez, Lara y Bueno, 2005, 14). Las tecnologías informáticas, los medios de transporte y sistemas logísticos para la distribución favorecieron estos procesos. En la región Puebla-Tlaxcala generaron nuevos tipos de agrupamientos industriales y tendencias de localización: a) un *cluster* que se ubica en proximidad a la planta terminal VWM —a una distancia máxima de 5 km.—¹⁰ donde las empresas proveedoras de primera fila trabajan con el sistema *just in time* (sin inventarios y con suministros precisos en tiempo;¹¹ b) agrupamientos o empresas aisladas de segunda, tercera o cuarta fila —localizadas a una distancia máxima de 70 km. de la planta terminal— que coordinan procesos productivos sin la necesidad de contactos personales, y trasladan rápidamente los productos que deben entregar puntualmente. Entonces, podemos hablar de una nueva ‘localización dual’ de las proveedoras de la industria automotriz en la región: proximidad inmediata del *cluster* de empresas de primera fila (0-5 km.), y proximidad media (5-70 km.) de las demás proveedoras.¹²

⁹ Lo referente a la producción modular se desarrolló en el inciso II.4; más adelante, en este apartado, se analiza su aplicación en la planta VWM.

¹⁰ Las generalizaciones que determinan la localización regional de las empresas automotrices indican que la distancia máxima de un *cluster* de primera fila a la planta terminal es de 20 km. (Incluso esa fue la distancia que solicitó la VWM a sus proveedores.) Pero en el caso del *cluster* VWM esa distancia no sobrepasa los 5 km. (más adelante, en este apartado, se explican sus características).

¹¹ El sistema de producción *just in time* es parte de las innovaciones japonesas implementadas por la empresa TOYOTA (§II.3).

¹² Huberto Juárez (s/fc) señala las tendencias de localización, producto de la reestructuración industrial y la apertura comercial, de otros agrupamientos en el resto de la nación. Los distingue, por su forma de operar, en tres clases: fábricas gemelas, plataformas continentales y fábricas modulares. La VWM corresponde al tercer tipo: una propuesta alemana que profundiza el sistema *just-in-time*, donde “los proveedores diseñan, desarrollan e instalan cuatro módulos de componentes: ejemplo, chasis; ejes y suspensiones; motores y transmisión; controles del conductor”. Su prototipo es la “planta

El despliegue de la industria automotriz en la región Puebla-Tlaxcala muestra claramente cómo se territorializaron los procesos de reconversión industrial. A principio de los años sesenta, antes de los procesos de desagregación industrial señalados por la Nueva División Internacional del Trabajo (§II.2), la empresa VW instala una filial en la Zona Metropolitana de la ciudad de México (ZMCM), para trasladar procesos de producción, y adquiere una nueva razón social: VOLKSWAGEN DE MÉXICO (VWM). Posteriormente, en 1965 aprovecha el decreto para la industria automotriz que promovía el establecimiento de empresas en las entidades federativas, y los incentivos gubernamentales para desconcentrar la industria fuera de la metrópoli. De esta forma, VWM traslada su planta de la ZMCM a Cuautlancingo, Puebla (§IV.4).

Hasta 1970 la empresa VWM integró los procesos de fabricación en la planta de Puebla para fabricar, exclusivamente, el automóvil *Sedán*; y a partir de entonces produce más modelos¹³ con un sistema de producción integral que formó cadenas productivas nacionales, e incluyó “la totalidad de los procesos de fabricación: fundición, maquinados, motores, corte de lámina, estampados, armado de carrocería, ensamble y vestidura final” (Juárez, 2005d, 172). Así, a finales de los setenta la VWM se convierte en la empresa líder de producción de automóviles en México.

En ese entonces, las nuevas estrategias y procesos de reconversión de la industria automotriz se implantaban en México: la dinámica del sector respondió a decisiones exógenas, y quedó desvinculada del mercado nacional (Arteaga, 2003, 31, 46; Micheli, 1994, 22-23). Tres fueron las razones que desencadenaron procesos de reestructuración automotriz: 1) la crisis de

fractal” VW en Resende, Brasil, dónde entre 5 y 8 proveedores —con su propia logística— toman parte en la dirección de la fábrica, y la financian en un 35%.

¹³ La diversificación incluyó a los modelos: “*Safari* en 1970, *Combi* en 1971, *Panel* en 1973, *Brasilia* en 1974, *Caribe* en 1977, *Atlantic* en 1981, *Corsar* en 1984, *Corsar Variant* en 1986, *Golf* y *Jetta* en 1987, *Derby* en 1996 (Montiel, 2001, 106).

1982 que repercutió sobre el mercado interno, mientras las grandes firmas volcaban su producción hacia el exterior; 2) la competencia internacional de los años setenta, y 3) el cambio de la política de sustitución de importaciones por una que dio prioridad a la producción para la exportación (Camacho, 1999, 221). A estas hay que añadir las estrategias de las multinacionales para trasladar procesos de producción hacia regiones con débiles regulaciones y sin tradición sindical, como el norte de México. La reconversión “hacia fuera” implicó una dependencia de la Inversión Extranjera Directa y de la demanda del mercado estadounidense (Juárez, s/fa; s/fb).

De esta manera, a principios de los años ochenta, las políticas nacionales fueron moldeadas según las exigencias de reestructuración de las firmas multinacionales (Arteaga, 2003, 28). Esto lo demuestra el Decreto para la Racionalización de la Industria Automotriz de 1983; lejos de incentivar la integración nacional incentivó la producción para las exportaciones: logró aumentarlas de 550 en 1982 a 3,300 millones de dólares en 1987 (Micheli, 1994, 25-26).

A mediados de la década de los ochenta, la entrada al *GATT* reforzó la integración de México al mercado global e incentivó la revisión de las políticas industriales para superar los problemas del modelo de sustitución de importaciones (§III.1, §V.1). La dinámica de la industria automotriz mexicana se integró a Estados Unidos y utilizó sistemas productivos japoneses, y de maquila.¹⁴ La mayor parte de los cambios señalados no se realizaron en las fábricas existentes: la reconversión ocasionó el cierre de

¹⁴ El sistema maquilador empezó a funcionar en México desde los años sesenta utilizando tecnología simple. En los años ochenta —coincidiendo con las transformaciones en la industria del automóvil— se desarrolla una “segunda generación” de maquiladoras con tecnología más avanzada (Pérez y Pérez, 2003, 171).

muchas de ellas y su reemplazo por nuevas instalaciones con tecnología avanzada, según estándares internacionales.¹⁵

Con esta nueva regionalización se generó una estructura dual en la rama: las plantas del norte se caracterizaron por su tecnología avanzada, sindicatos blandos y bajos salarios, mientras que las del centro conservaron una tecnología más atrasada, con sindicatos fuertes y mejores salarios. En la década de los noventa la reestructuración terminó por homologar las características de las plantas según el patrón del norte, y así terminó el dualismo industrial. En el proceso, firmas japonesas y europeas se instalaron en el país para facilitar su acceso al mercado de la región económica del *NAFTA* (Pries, 2000a, 19-23).

Uno de los objetivos de la reconversión fue abatir costos de mano de obra; por eso las plantas se relocalizaron donde los trabajadores no estaban organizados. Entonces, las firmas obtuvieron el apoyo del aparato gubernamental para controlar a los obreros mediante el corporativismo sindical. Así, se elevó el monto de las exportaciones, e incidió positivamente en la balanza comercial. Además, la reconversión implicó una importante inyección de inversiones, y la introducción de tecnología de punta: “robots, máquinas y herramientas de control numérico, prensas automáticas, sistemas de fabricación flexible” (Juárez, s/fc). De esta forma, se establecieron las condiciones para que México fuera utilizado como una eficiente plataforma para la exportación, sobre todo hacia Estados Unidos: el fenómeno se disparó con la devaluación de 1994 y la entrada en vigor del *NAFTA*.

¹⁵ En los noventa la reconversión automotriz —que implicó la desagregación productiva con el aumento de subcontrataciones— impuso fácilmente la flexibilidad laboral. Juárez (1999, 4) ejemplificó el fenómeno “la industria de autopartes logró en muy corto tiempo algo que la industria terminal nunca ha podido resolver del todo: romper las regulaciones nacionales proteccionistas del trabajo y del medio ambiente”.

Fue a finales de la década de los setenta cuando la VW participa en los procesos de reconversión; establece la “automatización flexible” con la calidad como principal referente de la productividad,¹⁶ y desarrolla la diversificación de su producción para ajustar, con mayor precisión, el diseño de sus automóviles a los gustos de los compradores (Montiel, 2001, 54).¹⁷ Para lograr estos objetivos, en México VW moderniza y amplía las instalaciones de Puebla con una nueva nave (Camacho, 1999, 220; Montiel, 2001, 108);¹⁸ además, en 1983 emprende una campaña interna para preparar a sus trabajadores a aceptar un nuevo sistema productivo que promulga el cambio de la “cultura mexicana de trabajo” del “ahí se va” por una más responsable y eficiente (Juárez, 1998, 174). Un elemento representativo de esta cruzada fueron los círculos de calidad para imponer estrictos procedimientos de forma disimulada.

Sin embargo, estos cambios no tuvieron resultados inmediatos: las condiciones del mercado mundial ejercieron fuertes presiones a la industria automotriz, e impactaron a la VWM: cerraría la década de los ochenta con estados contables en números rojos (Pries, 2000b, 95).¹⁹

Esto ocasionó que la empresa VW impulsara estrategias más agresivas en los años noventa. A nivel internacional se “integra un consorcio constituido por cuatro marcas: VOLKSWAGEN AG (alemana),

¹⁶ Los procesos de automatización implicaron, desde 1979, el uso de “robots industriales a gran escala” y del “control computarizado en las líneas de ensamble” de la planta de Hannover (Montiel, 1991, 55). Esto repercutió en el desempleo de trabajadores, que fueron sustituidos por máquinas.

¹⁷ La VW diversificó su producción desde los años setenta, entonces comenzó a fabricar modelos diferentes al *Sedan*; a los producidos en la planta de Puebla (ver nota 13) se le suman los siguientes: “el *Passat* en 1973, el *Golf* en 1974 y el *Polo* en 1975” (Montiel, 2001, 52).

¹⁸ La VWM mejoró su planta y amplió sus instalaciones desde sus inicios. Para 1966 contaba con cuatro naves: maquinado, carrocerías, pintura, ensamble, tratamientos térmicos, prensas; en 1975 construye una nave para fundición; en 1981 otra para motores enfriados por agua; en 1985 dos más para ensamble y línea final (Montiel, 1991, 216).

¹⁹ 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 las otras firmas automotrices durante el mismo periodo bajó del 26.5 al 17.8% (Camacho, 1999, 225, 251).

AUDI (alemana), SEAT (española) y SKODA (checa)” que incluye 14 filiales (Montiel, 2001, 51).²⁰ Y realiza planes para mejorar la productividad de la planta de Puebla y exportar no sólo autopartes, sino también vehículos completos. Fue a fines de 1992 cuando se expuso el nuevo proyecto para la planta de Puebla: se aplicaría la flexibilidad organizacional para implantar un nuevo método de producción (con base en los japoneses): el sistema modular. De esta forma, se desagregarían tareas productivas hacia los proveedores, se reducirían costos, mejoraría la productividad y se fabricarían unidades completas destinadas al mercado extranjero. Con las nuevas estrategias se pretendía pues, superar las fuertes presiones del mercado global que, durante la década de los ochenta, habían sumido a la VWM en una mala situación económica (Juárez, 2005d, 173; Juárez, 1999, 8; s/fc).

El sistema modular consiste en optimizar la colaboración operativa y administrativa de las empresas automovilísticas con sus proveedores de primera fila para realizar diseños de productos de forma conjunta y responder acertadamente a nuevas necesidades:

Los componentes de un producto se desarrollan de manera independiente y se integran mediante interfases hasta conformar un módulo. Sin duda, la mayor contribución del diseño modular es la de dividir los problemas de diseño en subproblemas, logrando así soluciones locales más eficiente y rápidas (Lara *et al.* 2005, 592).

Este tipo de relaciones industriales se extienden para integrar a la empresa terminal con su cadena de proveedores:

Por ejemplo el tablero del New Beetle, lo hace una empresa francesa, quien desarrolla relaciones con empresas que

²⁰ En los años noventa, en Alemania se fabricaban cerca del 60% de los automóviles de la VW en tres plantas de ensamble y tres de autopartes: Wolfsburg, Emden y Hannover; Kassel, Salzgitter y Braunschweig (Montiel, 2001, 51). El corporativo está en Wolfsburg.

producen tacómetros, sistemas de aire acondicionado e instrumentos de control, para que la entrega a VW sea, en el futuro inmediato, la de un producto que no requiere más que un trabajo simple de instalación (Juárez, 1999, 11).

El sistema opera con entregas *just in time*. Así, se trata de una nueva forma de organización para la producción que utiliza avanzadas tecnologías informáticas y sistemas de logística para la distribución. Sus fundamentos también fueron expuestos por Lipietz y Leborgne (§II.4): procesos de flujo continuo para la fabricación de productos diferenciados que facilitan la separación de actividades en la empresa, y su subcontratación.

Así, desde 1992 la VWM comenzó el proceso para implantar el sistema modular con la desagregación, hacia las proveedoras, de maquinaria, equipo y trabajadores (Juárez, 2005d, 180-181). Para ello conformó un nuevo aglomerado industrial: un *cluster* donde se trabaja con el sistema *just in time*. Así, la empresa solicitó a sus proveedores que se instalaran a una distancia máxima de 20 km. Con esos fines, comenzó la construcción del Parque FINSA²¹ en las inmediaciones de la planta (García Garnica y Lara, 2005, 438; Juárez, 2005d, 179); ahí se instalaron, exclusivamente, sus proveedores de primera fila. El *cluster* VWM ha crecido: hoy día se conforma por diez equipamientos industriales que se encuentran a menos de 5 km. de la planta terminal.²² Sus encadenamientos se extienden a 350 empresas localizadas en diez estados de la República. Las cifras del empleo muestran el impacto regional de la firma VWM: en el año 2001 ocupó a 16,000 trabajadores en la propia planta, y generó otros 24,000

²¹ Fraccionadora Industrial del Norte, S.A.

²² Actualmente el *cluster* VWM se constituye por el Corredor Industrial Cuautlancingo, el Parque FINSA y otros equipamientos, a una distancia máxima de 5 km. de la planta VWM: a) parques industriales: San Miguel, 5 de Mayo, Puebla 2000, San Jerónimo y Bralemex; b) Corredor Industrial Quetzalcoatl; c) Área Industrial San Felipe Chachapa, y d) Fraccionamiento Industrial Resurrección (CANACINTRA, 2006).

empleos, directos e indirectos, en la región Puebla-Tlaxcala (Juárez, 2005d, 182, 193-194).

Los cambios en la regulación de la industria nacional y los nuevos materiales y sistemas de producción, habían producido una transformación en las relaciones de proveeduría. El decreto de 1983, que abolió la exigencia de integrar la producción a las cadenas nacionales, ocasionó una especialización que terminó con la diversificación mercantil de los proveedores de autopartes: hasta finales de los años ochenta sólo unas diez firmas dirigían más del 50% de sus artículos a la VWM, pero a principios de la década siguiente algunas le destinaron el 100%. En cuanto al tipo de productos, tenemos que los de simple subensamble fueron sustituidos por los de tecnología sofisticada, como los “sistemas de calefacción/aire acondicionado, estampados de partes interiores, ensambles metálicos, partes de metal sintetizado, software/hardware y sistemas EDI,²³ tanques de combustible, partes de plástico moldeadas por inyección” (Juárez, 2005d, 178). Asimismo, la introducción del sistema modular incentivó la localización, en México, de proveedoras multinacionales de ‘clase mundial’ que utilizan insumos importados, entonces, fueron pocas las posibilidades para las nacionales de participar en los encadenamientos de la industria automotriz (Juárez, 2005d, 179). Como se ve en el cuadro V.2.1 (p. 205), en cada uno de los años del periodo 1995-1999 los suministros de empresas extranjeras, a la VWM, superaron a los nacionales; la mayoría son de filiales de la VW ubicadas en Alemania, Brasil y España. Con menor presencia se encuentran subcontratistas de Estados Unidos, Japón, Canadá y otras naciones (Juárez, s/fc). (Así, el comercio necesario para la producción de VWM es básicamente intrafirma.) Además, con la reestructuración la firma VWM logró aumentar considerablemente la producción de unidades para

²³ *Electronical Data Interchange*, sistema informático utilizado para agilizar las entregas de los proveedores a la VWM.

exportación, en relación con las destinadas al mercado nacional (ver cuadro V.2.2 en esta página).

Cuadro V.2.1. Composición de las compras de partes para ensamble, productos, materias primas y auxiliares de la empresa VWM (porcentajes)

| | 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 |

Fuente: Juárez, s/fc

Cuadro V.2.2. Destino de la producción de automóviles de la empresa VWM durante el periodo 1992-2003 (en miles)

| | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 |
|-----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Para mercado nacional | 145 | 142 | 157 | 36 | 53 | 69 | 91 | 69 | 86 | 85 | 70 | 54 |
| Para exportar | 43 | 97 | 99 | 155 | 178 | 188 | 248 | 341 | 340 | 296 | 262 | 234 |
| Total | 188 | 239 | 256 | 191 | 231 | 257 | 339 | 410 | 426 | 381 | 332 | 288 |

Fuente: Juárez, 2005d, 183

La puesta en marcha del sistema modular en la VWM no fue fácil. Desde los intentos de 1992 existió resistencia por parte de los trabajadores: se opusieron a las reformas, se enfrentaron a la administración y estallaron un conflicto laboral que detuvo la implementación del nuevo sistema. Sin

embargo, se realizaron modificaciones que incorporaron algunos elementos del toyotismo con base en grupos multifuncionales. Esto no incrementó la capacidad tecnológica de la planta; al contrario, se conservaron las relaciones verticales con la casa matriz, y se redujeron las operaciones en sus líneas de producción, para subcontratar la fabricación de algunos componentes (Montiel, 2001, 111-120; Pries, 2000b, 53-60, 96-110). Pero en las negociaciones contractuales de 1996 la gerencia reactivó sus planes. Esto representaba la violación del contrato colectivo de trabajo, pues implicaba la participación directa de obreros, de empresas externas, en los procesos de fabricación que se realizaban al interior de la planta.²⁴ Aunque el sindicato se opuso tajantemente, en 1997 la firma terminó imponiendo el nuevo sistema para fabricar el *New Beetle*; el proyecto funcionó como se esperaba: 60% del nuevo modelo fue producido fuera de la planta, por los proveedores (Juárez, 2005d, 185). Dos años más tarde la producción alcanzó 106,627 unidades. El sistema también fue aplicado a la fabricación de los modelos *Jetta* y *Cabrio*. A pesar del descontento de los operarios, el sistema modular tuvo muy buenos resultados en productividad: la VWM se recuperó de la crisis económica que tuvo a finales de los años ochenta, y en 1999 volvió a ser la empresa líder de exportación y producción de automóviles en México (Juárez, 1998, 194, 197; 1999, 10; 2000). Además, las proveedoras de autopartes de la VWM, instaladas en Puebla, ascendieron en sus posiciones dentro del mercado nacional: lograron vender sus productos excedentes a otras empresas, y el éxito convirtió a este aglomerado 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

²⁴ Como ejemplo tenemos a las empresas LEAR y JOHNSON CONTROLS: tienen seis y diez residentes, respectivamente, trabajando en el ensamblado de asientos dentro de la planta VWM (García Garnica y Lara, 2005, 443, 447).

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/fb).

Esta “proeza empresarial” representó un serio revés para las conquistas de los trabajadores: el nuevo sistema ocasionó presiones para reducir costos, mejorar la productividad y la calidad de los productos que deben cumplir con las normas de certificación internacional. Esto hizo aumentar la intensidad del trabajo frente a la escalada, prácticamente ilimitada, de las prerrogativas patronales. Además, el sistema modular constituye un riesgo para las proveedoras ya que los procesos requieren alta precisión, en tiempo y calidad: deben suministrar módulos de piezas ensambladas cada 15 o 20 minutos, y una falla en las entregas bajo el método *just in time* ocasiona la paralización de la línea de montaje y graves penalizaciones para la empresa responsable.²⁵

Para el eficiente funcionamiento del sistema modular es importante la proximidad geográfica, y el uso de avanzados sistemas informáticos y logísticos. Con el fin de desarrollar los primeros la VWM —desde 1996— recurrió a la empresa GEDAS, que ahora maneja los flujos de comunicación de los 1,350 proveedores de VWM de todo el mundo (Márquez, 2005, 504; Montiel, 2001, 105-106). Además, contrató sistemas de logística con las empresas EXCEL y SEGLO, que se encargan de recibir los productos de los proveedores, almacenarlos y suministrarlos a las líneas de montaje de la planta terminal bajo el sistema *just in time* (Martínez Muñoz y Salgado, 2005, 240-247).

²⁵ Las multas pueden llegar a los 2,000 dólares por minuto (Juárez, 2005d, 188; 2000; s/fb)

El sistema modular tiene características que facilitan los procesos de innovación y difusión tecnológica. Así lo mostraron Lipietz y Leborgne (§II.4). Sin embargo, VWM estableció una variante con relaciones jerárquicas donde empresas líderes 'de clase mundial' dirigen las soluciones logísticas y técnicas. Esto impide la práctica del ensayo y error entre proveedores y usuarios, la realización de procesos de aprendizaje interactivo con la participación de los fabricantes locales, y el desarrollo de las experiencias laborales necesarias para generar sinergias innovadoras, avances tecnológicos y competitividad industrial.

Pero con la fabricación modular la VWM logró abatir costos de producción; trasladó pagos de mano de obra y obligaciones patronales a empresas proveedoras que explotan más a los trabajadores: con un sindicato incondicional contratan personal educado en escuelas técnicas, preferiblemente femenino, soltero, y de origen tlaxcalteca – para evitar que tenga antecedentes sindicales en la rama, o contactos con obreros de la VWM. Así, les devengan menores salarios y prestaciones que los otorgados por la planta de Puebla. Con el paso del tiempo, la VWM ha adelgazado el número de sus empleados y subcontratado mayor cantidad de actividades productivas: en el 2003 las firmas proveedoras participaron con cerca del 60% de la producción total de la planta terminal (Juárez, 2003; 2000).

Los planteamientos de la Nueva División Internacional del Trabajo (§II.1) y de desagregación industrial de Lipietz, Leborgne y Massey (§II.4), son útiles para explicar la desagregación de procesos de fabricación realizada por la firma VW: desde Wolfsburg, Alemania, relocalizó algunas actividades productivas en zonas con ventajas comparativas, con el fin de aumentar sus ganancias. Primero, las desplazó hacia una filial en la Zona Metropolitana de la ciudad de México y, a mediados de los años sesenta, a Cuautlancingo, Puebla.

Las ancestrales relaciones productivas entre Puebla y Tlaxcala, y las diferencias en sus potencialidades industriales, explican porqué VW decidió instalarse en la primera. Cumplía con los requisitos de la región II. Su importante zona metropolitana y localización estratégica, en el corredor Veracruz-ciudad de México, la dotaron de ventajas comparativas relevantes: infraestructuras y equipamientos adecuados; abundante mano de obra con una ancestral tradición laboral (en la industria textil); un amplio mercado y cercanía con el mayor de la nación (en la ciudad de México), y vínculos históricos con una región tipo III. Por su parte, Tlaxcala no contaba con alguna 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 la región II sobre la III se observa en sus características e indicadores. Puebla cuenta con una importante zona metropolitana (ZM), que en 1960 ocupaba el cuarto puesto en población a nivel nacional después de las ZM de las ciudades de México, 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 en la participación en el PIB industrial nacional: en 1960 y 1970 la de Puebla fue del 2.64% y 3.14%, mientras la de Tlaxcala tan sólo del 0.35% y 0.38% (Rosales, 1999, 89). Lo mismo sucede con la inversión pública federal: durante los periodos 1959-1964 y 1965-1970 Puebla participó con el 3.36% y 2.79% del total nacional, y Tlaxcala sólo con el 0.34% y el 0.19%. En el primer periodo Puebla ocupó el lugar número 10, a nivel nacional, y Tlaxcala el último (Cabrera, 1994, 84).²⁶

²⁶ Otra señal en este sentido es la tasa de mortalidad infantil: en 1988 la de Tlaxcala casi duplicó a la poblana: 110.7 en comparación con 65.3 (INEGI, 1999d).

Las tres regiones se articularon con base en la división del trabajo, y la firma VW desplegó sus actividades en consonancia con los mercados laborales de mayor rentabilidad, sin desconcentrar las actividades de producción especializada, comando e IyD; por estas razones no se difundieron conocimientos tecnológicos en las regiones II y III. Así, el proceso de acumulación se realizó en la sede del corporativo —Wolfsburg, la región I— que acaparó los beneficios de la desagregación; se trata de una “Cuasi Integración Vertical territorialmente desintegrada”: conserva relaciones de dominio, y no aporta elementos para el desarrollo tecnológico. Su modalidad es la “vía neotaylorista”, con un bajo perfil profesional en las regiones subdesarrolladas. Entonces, la VW eligió a la Zona Metropolitana de la Ciudad de Puebla para instalar la planta terminal, porque tenía las características de la región II de Lipietz, y proximidad con una zona que fungía como región III: el estado de Tlaxcala. Por su parte, en Wolfsburg, Alemania, se conservaron las particularidades de la región I: potencial tecnológico suficientemente avanzado para realizar IyD.

En resumen, se señala que la operación de la planta de Puebla tuvo modificaciones en el transcurso del tiempo: al principio —mediados de los años sesenta— bajo el control del sindicalismo oficial realizó procesos de fundición, fabricación de motores, y ensamblaje. Para los setenta, el sindicato se independizó del oficialismo y logró la participación activa de sus miembros, pero la empresa mantuvo relaciones autoritarias. A finales de esa década la subsidiaria cambió su forma de operar y realizó procesos de fabricación completos, de forma casi autárquica con pocos insumos externos. Sin embargo, sus características de subordinación —propias de su localización en una región II— se hicieron patentes en la producción: fungió

como receptora de maquinaria atrasada, ya amortizada en Alemania, para fabricar modelos discontinuados en los países del Norte. Además, la VW no trasladó a la planta de Puebla la cultura y los sistemas productivos participativos que practicaba en la nación de la casa matriz:²⁷ los adaptó a las condiciones de México mediante un sistema jerárquico, organizado verticalmente con escalafones,²⁸ y controló al sindicato mediante la oficialista Confederación de Trabajadores de México (CTM) (Pries, 2000a, 18; 2000b, 46-67, 74). De cualquier forma, esta última fase sugiere que la planta de Puebla operó bajo el modelo *cloning* de desagregación industrial, que implica la fabricación integral de productos cerca de los consumidores finales (§II.4).

Otras transformaciones vinieron con la implementación del sistema modular en los noventa, cuando se estrecharon los vínculos con la región II para formar un *cluster*. Pero se conservaron las relaciones verticales con la casa matriz, y las subcontrataciones se realizaron con empresas de autopartes transnacionales. Así, los cambios en los vínculos de proveeduría y la ruptura de encadenamientos nacionales repercutieron en empresas poblanas: fueron desplazadas por las de 'clase mundial', y se perdieron los vínculos mercantiles que pudieran favorecer al desarrollo tecnológico y competitividad regional. A finales de los noventa Ludger Pries (2000b, 137) auguró pocas posibilidades para que la VWM lograra tejer una red de empresas proveedoras establecidas en México. Pero esto no fue así, más arriba se indicó que sus encadenamientos se extendieron a 350 empresas localizadas en diez estados de la República.

²⁷ Yolanda Montiel (2001, 51) explica las características de las relaciones industriales de la VW en Alemania; señala que los trabajadores tienen una "fuerte cultura cooperativa" y un rol determinante en las decisiones sobre la política del personal, la capacitación, y los métodos de trabajo.

²⁸ En todas las naciones subdesarrolladas la VW actuó de la misma forma: tomó como base los sistemas de trabajo jerárquicos para implantar el suyo (Montiel, 2001, 61).

De esta forma, se observa que el consorcio VW irradia fuerzas de polarización diferenciales: hacia las plantas de la nación sede difunde innovaciones tecnológicas y organizacionales para que implementen procesos de fabricación avanzados y “reflexivos” (§II.3); pero hacia la planta de Puebla sólo difunde innovaciones tecnológicas y organizacionales para incrementar la productividad mediante un férreo control del personal. Por su parte, las proveedoras extranjeras también ejercen la polarización mediante la difusión de algunas innovaciones hacia las plantas localizadas en la región Puebla-Tlaxcala, así, su tecnología avanzada les permitió desplazar a las empresas mexicanas. En los incisos V.3 y V.4 se muestra como repercutió esto en las relaciones industriales de la VWM con empresas asentadas en el estado de Tlaxcala.

V.3. Tlaxcala: territorialialidad industrial.

En el capítulo IV, se mostró cómo el proceso de industrialización comenzó a desarrollarse en el valle Puebla-Tlaxcala²⁹ a lo largo de las vías de transporte, que vinculan ambas entidades. Esas rutas constituirían al eje articulador del sistema regional: ahí se establecieron obrajes textiles durante la época colonial, y desde finales del siglo XIX se formaron corredores industriales³⁰ con diversas actividades manufactureras que ahora incluyen a los siguientes focos: Corredor Industrial Malinche, Corredor Industrial

²⁹ El valle Puebla-Tlaxcala se extiende, de norte a sur, desde el Área Urbana de Tlaxcala (AUT) hasta los llanos de San Juan, en el estado de Puebla; al oriente está delimitado por el volcán Malinche, y al poniente por la sierra Nevada. Las características del valle se explicaron con mayor precisión en el inciso IV.1, n. 1.

La conurbación del AUT está señalada en el “Programa de Ordenación de la Zona Conurbada de Apetitlán, Chiautempan, Panotla, Tlaxcala y Totolac” (GET, 1999). Por su proximidad, en el AUT se incluye al municipio de Contla.

³⁰ Los corredores industriales se componen por establecimientos que se instalan a lo largo de las vías de comunicación; presentan origen y destino, y abarcan por lo menos a dos municipios (pueden incluir parques y zonas urbano-industriales) (§IV.4).

Panzacola, Zona Industrial-Urbana Tlaxcala-Chiautempan, Parque Industrial Xiloxotla (mapas V.3.1 y V.3.5 pp. 224, 228). A mediados del siglo XX, la VWM (una industria motriz, en el sentido dado por Perroux) impulsó fuerzas de polarización que difundieron la industrialización en la región (§IV).

Las administraciones tlaxcaltecas han realizado acciones para ampliar los encadenamientos industriales y difundirlos al resto del territorio. La más franca se implementó a principios de los setenta: la creación del Parque Ciudad Industrial Xicohtécatl ³¹ en el norte del estado, a 17 km. de la segunda ciudad en importancia: Apizaco. Entró en operación en 1978 – durante el periodo del gobernador Sánchez Piedras – y fue planeado para recibir 148 industrias en 373 ha. Para 1986 solo se habían vendido 12 lotes, con un promedio de 1.5 empresas instaladas anualmente. Las predicciones indicaron que el parque se saturaría en un lapso de 99 años (Garza, 1999, 134). La larga duración para la consolidación del complejo provocó que el gobierno de Tlaxcala redujera la magnitud de los nuevos proyectos.

Para 1986 quedaron inscritos cuatro parques en el Registro Nacional de Parques Industriales de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI): Xicohtécatl I, Calpulalpan, Ixtacuixtla y Xiloxotla (García y Zamora, 1996, 262).³² La infraestructura industrial la completaron los corredores industriales Malinche y Panzacola, y la Zona Industrial-Urbana Tlaxcala-Chiautempan. En 1987 la entidad contaba con 418 industrias que emplearon a 57,000 trabajadores (Ramírez Rancaño, 1992, 39); 189 de estas

³¹ El gobierno de Tlaxcala le da a este parque el nombre de ciudad industrial, pero no cumple los requisitos para ello (§IV.4).

³² En el acápite IV.4 se explicaron las características de los parques y corredores industriales —según el INEGI (1999c, 3, 141) y Gustavo Garza (1999, 45). En este escrito, son utilizadas para realizar la clasificación de polos industriales. Por ello, se considera que sólo Xicohtécatl I y Xiloxotla cumplen con los requisitos de los parques industriales; Calpulalpan e Ixtacuixtla, con los de corredores industriales.

fueron creadas con los incentivos de las políticas de polos de industrialización (García y Zamora, 1996, 261). En el año 2000, la Secretaría de Desarrollo Industrial de Tlaxcala (SEDI, 2000, 6)³³ registró un total de 313 empresas, que ocuparon a 50,205 empleados. En los polos industriales³⁴ se localizaron 160 de ellas, con 31,435 puestos de trabajo; así, tuvieron una participación respectiva del 51% y 63% del total de la entidad. En estas cifras se incluyó al Parque Industrial Ciudad Xicohtécatl II, de reciente creación. Este se ubica al norte de la ciudad de Huamantla, en el oriente de la entidad.

En el mapa V.3.1 se muestra la territorialización de los polos industriales de Tlaxcala. Se clasifican según su ubicación geográfica —tomando cómo centro a la segunda ciudad más importante de la entidad, Apizaco— de la siguiente manera (GET, 2002; INEGI, 2001; SEDECO, 2003b; 2003c; 2003d; SEDI, 2000):

o Norte:

1. Parque Ciudad Industrial Xicohtécatl III. Municipio: Atlangatepec.
2. Parque Ciudad Industrial Xicohtécatl I. Municipio: Tetla de Solidaridad

o Centro-oriente:

3. Corredor Industrial Apizaco-Xalostoc-Huamantla. Municipios: Apizaco, Santa Cruz Tlaxcala, Tzompantepec, Yauhquemecan, Xalostoc y Huamantla (mapa V.3.3, p. 226).³⁵

³³ En el año 2001 la Secretaría de Desarrollo Industrial de Tlaxcala (SEDI) cambió de nombre a Secretaría de Desarrollo Económico de Tlaxcala (SEDECO).

³⁴ En este escrito se utiliza el vocablo polo y no centro industrial: ver §IV.4, n. 28.

³⁵ Los municipios que se incluyen son los considerados en el "Programa Director Urbano de la Zona Conurbada de Apizaco, Santa Cruz Tlaxcala, Tetla, Tzompantepec, Xalostoc y Yauhquemecan". Entre sus acciones para la "consolidación urbana", el plan considera: "Adecuar la zona paralela a la carretera a Huamantla en el tramo Apizaco-Xalostoc a la función de corredor industrial" (GET, 1998, 18). En contradicción con el término conurbación, el plan señala que en este caso no existe una "continuidad entre los asentamientos urbanos" (GET, 1998, 13).

El programa incluye al municipio de Tetla de la Solidaridad como parte del corredor; pero en éste trabajo no: se considera como polo independiente. Sin embargo, si se comprende al municipio de Huamantla, que es el punto terminal del corredor.

- Oriente:
4. Parque Industrial Ciudad Industrial Xicohténcatl II. Municipio: Huamantla.
 - Poniente:
 5. Zona Industrial-Urbana Calpulalpan. Municipio: Calpulalpan (mapa V.3.2, p. 225).
 6. Corredor Industrial Ixtacuixtla. Municipios: Ixtacuixtla de Mariano Matamoros y Tepetitla de Lardizabal (mapa V.3.4, p. 227).
 - Sur:
 7. Corredor Industrial Malinche (sobre la carretera federal s/n, libre dividida). Municipios: Mazatecochco de José Ma. Morelos, Acuamanala de Miguel Hidalgo, San Pablo del Monte, Teolochoico y La Magdalena Tlaltelulco.
 8. Corredor Industrial Panzacola (sobre la carretera federal n°119, libre no dividida). Municipios: Papalotla, Xicohtzinco y Zacatelco (mapa V.3.5, p. 228).
 9. Parque Industrial Xiloxotla. Municipios: Sta. Isabel Xiloxotla.
 10. Zona Industrial-Urbana Tlaxcala- Chiautempan. Municipios: Apetlán, Chiautempan, Panotla, Tlaxcala, Totolac y Contla.³⁶

A pesar de las acciones que han tomado las diversas administraciones de Tlaxcala para difundir la industrialización en el territorio, su concentración en el valle Puebla-Tlaxcala persiste. Así lo demuestra la información, tanto del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) como de la Secretaría de Desarrollo Económico de Tlaxcala (SEDECO).³⁷ Según el censo de 1999 de INEGI, en

³⁶ Son los municipios del AUT (ver nota 29).

³⁷ Los datos de SEDECO e INEGI no concuerdan del todo. Esto se debe a que la primera no toma en cuenta a buena parte de las microindustrias. Así, mientras que en 1988 INEGI registró a 56,369 personas ocupadas, en 5,380 unidades económicas, en el 2003 SEDECO consideró a 45,343 y 370 respectivamente.

los polos industriales localizados al sur de la entidad se concentraron 2,514 establecimientos que dieron empleo a 25,454 trabajadores, con una producción bruta total de \$7,097,940,000 pesos. Sus participaciones en el total de la entidad corresponden al 55.74% de las unidades económicas, 48.65% del personal ocupado y 41.43% de la producción (cuadros V.3.1, V.3.2, V.3.3, pp. 327-338; gráficas V.3.1, V.3.2, pp. 347-348).

Al considerar los diez municipios con mayor cantidad de personal ocupado en Tlaxcala, se encontró que los ubicados al sur emplean a 16,928 trabajadores, con una participación del 30.03% del total de la entidad. Esta se distribuye de la siguiente forma: Chiautempan, 10.24%; Papalotla de Xicohténcatl, 9.17%; Teolochoico, 5.39% y Tlaxcala, 5.23%. Los restantes tienen las siguientes localizaciones: 1) norte: Tetla de la Solidaridad, 12.31%; 2) centro: Apizaco, 4.79%; 3) oriente: Huamantla, 5.3%; 4) poniente: Tepetitla de Lardizabal, 4.94%; Calpulalpan, 4% e Ixtacuixtla de Matamoros, 3.91%. El conjunto de los diez municipios arrojan el 65.28% del personal ocupado, el restante 34.72% corresponde a los otros 50 municipios que tiene el estado (cuadros V.3.1, V.3.2; gráfica V.3.3, p. 349).

La misma fuente nos sirve para analizar los diez municipios con mayor producción bruta total. Cuatro de ellos se localizan en el sur: Papalotla de Xicohténcatl, 12.21%; Teolochoico, 8.91%; Tlaxcala, 4.84% y Xicohtzinco, 4.47%. Su participación en el total de de la entidad suma el 30.43%. En las otras localizaciones tenemos: 1) norte: Tetla de la Solidaridad, 14.46%; 2) centro: Apizaco, 8.77%; Tzompantepec, 4.76% y Yauhquemecan, 4.37%; 3) poniente: Tepetitla de Lardizabal, 7.6% y Calpulalpan, 4.89%. Los diez municipios tienen el 75.28% de la producción bruta total del estado (cuadros V.3.1, V.3.2; gráfica V.3.4, p. 350).

La información más detallada la muestra SEDECO. En sus directorios industriales se especifican los siguientes datos de cada una de las empresas: razón social, ubicación, número de empleados, subsector, giro y exportaciones.

La concentración del conjunto del sector industrial en el sur de la entidad se corrobora con la información de SEDECO. Ahí se localizan 220 establecimientos que ocupan 19,628 empleados. Su participación en el conjunto de la entidad corresponde al 59.46% de las unidades económicas y al 43.26% del personal ocupado; entre ellos se encuentran 60 empresas que venden sus productos al extranjero: el 48.78% del total de las exportadoras de Tlaxcala (cuadro V.3.4, p. 339; gráfica V.3.5, p. 351) (SEDECO, 2003b; 2003c). Y el subsector tradicional de la región –el textil– muestra una concentración al sur todavía más acentuada: el 73.3% de sus unidades económicas tienen esa localización.

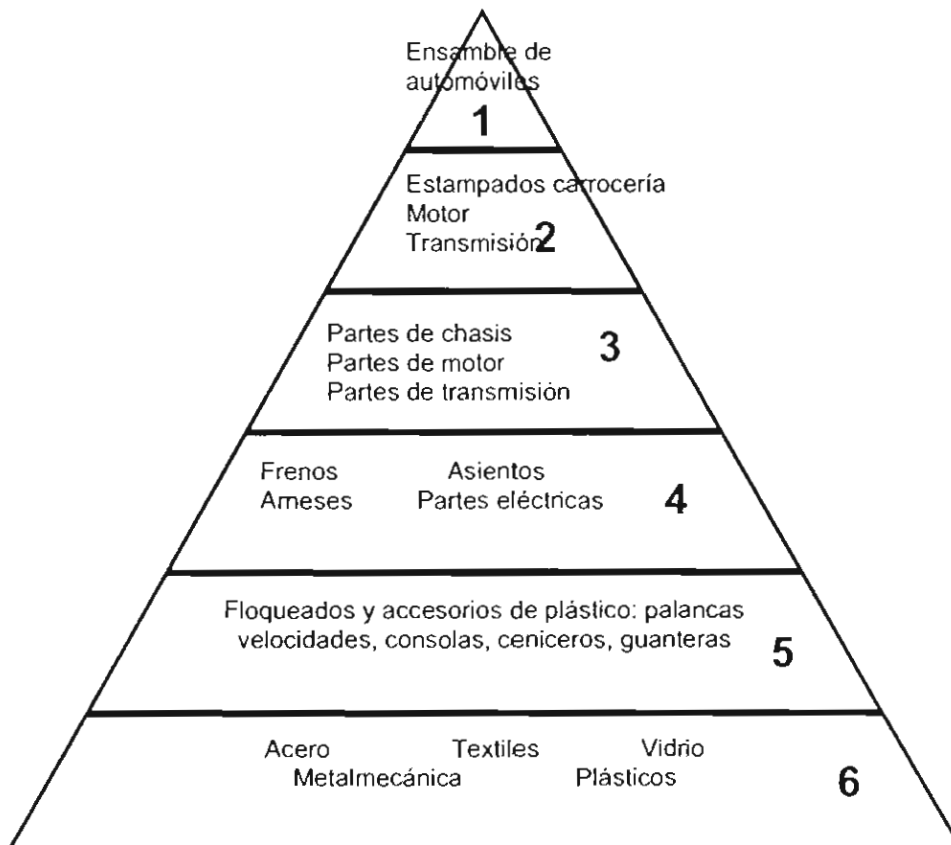
Una característica de la industrialización del sur de la entidad es su composición mayoritaria por corredores y áreas industriales que no contaron con planificación y diseño: crecieron de forma improvisada. No obstante, es ahí dónde se concentra casi la mitad de las empresas exportadoras. Entonces, las firmas más especializadas y con procesos productivos avanzados no se encuentran exclusivamente en los parques industriales, que cuentan con las mejores infraestructuras y servicios; parece que la proximidad con el polo dinámico, de la región polarizada, incitó a las firmas a localizarse en el sur, y las ventajas de los polos planificados no han revertido esta tendencia.

Además, si se considera el tipo de polo, se aprecia que es en los corredores industriales donde se localiza el mayor número de empresas: 151, el 40.8%; también el personal ocupado: 22,604, que constituye el 49.9% (cuadro V.3.5, p. 340; gráfica V.3.6, p. 352). Esto nos muestra que las acciones de planificación tienen limitaciones, pues en Tlaxcala domina la difusión de actividades industriales que se instalaron en “polos

espontáneos" generados por las fuerzas del mercado.³⁸ En este caso, los efectos propulsores de la industria poblana dirigieron la localización de las empresas hacia el eje de transporte que comunica a las ciudades de Puebla y Tlaxcala, y estructura la región polarizada; ahí se concentran 206 empresas, el 55.67%, con 18,083 puestos de trabajo, el 39.88% [el Parque Industrial Xiloxotla se estableció en ese eje, sin embargo, como se hace referencia a los "polos espontáneos" se excluye de estas cifras] (cuadro V.3.4; gráficas V.3.7, V.3.8, pp. 353-354). La industria automotriz es la rama 3841, y forma parte del subsector 38: "productos metálicos, maquinaria y equipo. Incluye instrumentos quirúrgicos y de precisión" (INEGI, 1999a). Con el fin de identificar los subsectores encadenados a ella, y encontrar su territorialización en Tlaxcala, se elaboró el diagrama V.3.1 (p. 219): "Estratificación de los encadenamientos de la industria automotriz". Éste muestra la cadena productiva con forma piramidal, y constituida por seis estratos; en la base se encuentran materias primas y productos de bajo valor agregado, conforme se asciende se encadenan procesos más complejos hasta llegar a la cúspide, donde está la industria terminal. (En el apartado V.4 se utiliza al diagrama como base para elaborar el V.4.1: "Encadenamientos de la industria automotriz en Tlaxcala".) En el cuadro V.3.9 (p. 220), se muestran los productos de la base de la pirámide y el subsector al que pertenecen.

³⁸ Se utiliza el término "polo espontáneo" para señalar a los asentamientos industriales que se originan de forma no planificada: son generados por las fuerzas del mercado. H. C. Tolosa (1976, 193) empleó el vocablo "polo natural" para indicar el surgimiento de polos de crecimiento de forma análoga.

Diagrama V.3.1. Estratificación de los Encadenamientos de la industria automotriz



Fuente: Ochoa, 1998, 115

Cuadro V.3.9. Materias primas y productos de bajo valor agregado encadenados a la industria automotriz

| Producto | Subsector |
|----------------|---|
| Textiles | 32: textiles, prendas de vestir e industria del cuero |
| Plásticos | 35: sustancias químicas, productos derivados del petróleo y del carbón, de hule y de plástico |
| Vidrios | 36: productos minerales no metálicos. Excluye los derivados del petróleo y del carbón |
| Aceros | 37: industrias metálicas básicas |
| Metalmecánicos | 38: productos metálicos, maquinaria y equipo. Incluye instrumentos quirúrgicos y de precisión |

Fuente: elaboración propia con base en el diagrama V.3.1; INEGI, 1999a

Al analizar la distribución de los subsectores encadenados a la industria automotriz en el territorio tlaxcalteca, en este trabajo se encontró que la SEDECO (2002a; 2003d) no registró algún establecimiento fabricante de vidrio, e INEGI (1999a) sólo manifiesta a 6 con 13 trabajadores. Por su parte, el subsector textil no es substancial en la producción de automóviles: sus productos se utilizan únicamente para vestiduras y accesorios. El grueso de los demás subsectores no se concentran en el sur de Tlaxcala; con las cifras de SEDECO (2003b; 2003c), se muestran los establecimientos localizados en el sur, y su participación en el total por subsector: 22 metal-mecánicos, el 46.81%; 7 de productos químicos, el 20.59%, y 3 metal-básicos, el 30%. Así, encontramos una dispersión hacia otras localizaciones. Si nos concentramos en la rama 3841, la automotriz, apreciamos que sólo 3 de sus establecimientos, el 23.10%, se encuentran en el sur, y los otros 10, el 76.90% en otras localizaciones (cuadros V.3.6, V.3.7, V.3.8, pp. 341-346; gráfica V.3.9, p. 355).

Cuadro V.3.10. Distancias de los polos industriales de Tlaxcala a la planta VWM en Puebla

| Polo industrial | Distancia en km. |
|--|------------------|
| Parque Ciudad Ind. Xicohténcatl I | 66 |
| Parque Ciudad Ind. Xicohténcatl II | 80 |
| Parque Ciudad Ind. Xicohténcatl III | 70 |
| Parque Industrial Xiloxotla | 27 |
| Corredor Industrial Apizaco-Xalostoc-Huamantla | 52 |
| Corredor Industrial Malinche | 11 |
| Corredor Industrial Panzacola | 15 |
| Corredor Industrial Ixtacuixtla | 32 |
| Zona Industrial Calpulalpan | 73 |
| Zona Industrial Urbana Tlaxcala-Chiautempan | 33 |

Fuente: elaboración propia con base en el mapa V.3.1; INEGI, 2002; SCT, 1994

Aquí surgen varias interrogantes ¿Cuántas empresas automotrices tienen relaciones con la VWM? ¿Qué tan importante es el factor proximidad para ellas? También es necesario preguntarse ¿Cuántos kilómetros de distancia son los aceptables para esas relaciones? Los resultados del trabajo de campo muestran que once de las 12 empresas de autopartes entrevistadas³⁹ consideraron importante la proximidad con la planta VWM en Puebla. Sólo PyMTEC no tomó en cuenta este factor: buscó la cercanía con empresas proveedoras de segunda y tercera fila.

³⁹ En total son 13 las empresas de autopartes establecidas en Tlaxcala, pero la empresa WMS FLOCK TECHNICK no concedió entrevista alguna.

Entonces, ¿Por qué cerca del 76% de las firmas de autopartes no se instalaron en el sur de la entidad, donde podrían tener la mayor proximidad con VWM? Lo que sucede es que estas empresas no son de primera fila, sino de segunda y tercera; por ello aprovecharon la posibilidad de alejarse a 66 km. (ver cuadro V.3.10, p. 221) en búsqueda de las ventajas comparativas que ofrece Tlaxcala: disponibilidad de mano de obra barata y desorganizada, bajo costo del terreno y naves industriales, facilidades fiscales y servicios. Entonces, el parque más grande de la entidad, Ciudad Industrial Xicohténcatl I, atrajo a 7 empresas de autopartes, el 53.8% de ese tipo: 1 filial estadounidense, CA-LE; 4 filiales alemanas, EUGEN WEXLER, GRAMMER AUTOMOTIVE, HAAS AUTOMOTIVE Y SORG PLASTIK; dos pequeñas empresas, una mexicana, INTERAUTO, y otra de capital mixto, PYMTEC. Todas ellas, a excepción de CA-LE, son proveedoras de la VWM (§V.4).

Para cerrar este apartado se retoman las observaciones de M. Santos (§II.2), quien señala cómo los procesos de industrialización producen objetos artificiales que en el devenir se sobreponen a los construidos en épocas anteriores, y transforman al medio natural en un medio técnico dominado por estructuras enfocadas a la producción. Esto es muy claro en el caso de Tlaxcala: el peso de su historia es patente, ha marcado al territorio y determina en buena medida sus procesos industriales. A pesar de que las administraciones difundieron la industrialización a lo largo y ancho de la entidad, el eje articulador de la región sigue concentrando gran parte de ella; sobre todo por la presencia del subsector con mayor antigüedad, el textil: el 73% de sus establecimientos se ubican ahí. La modernización ha

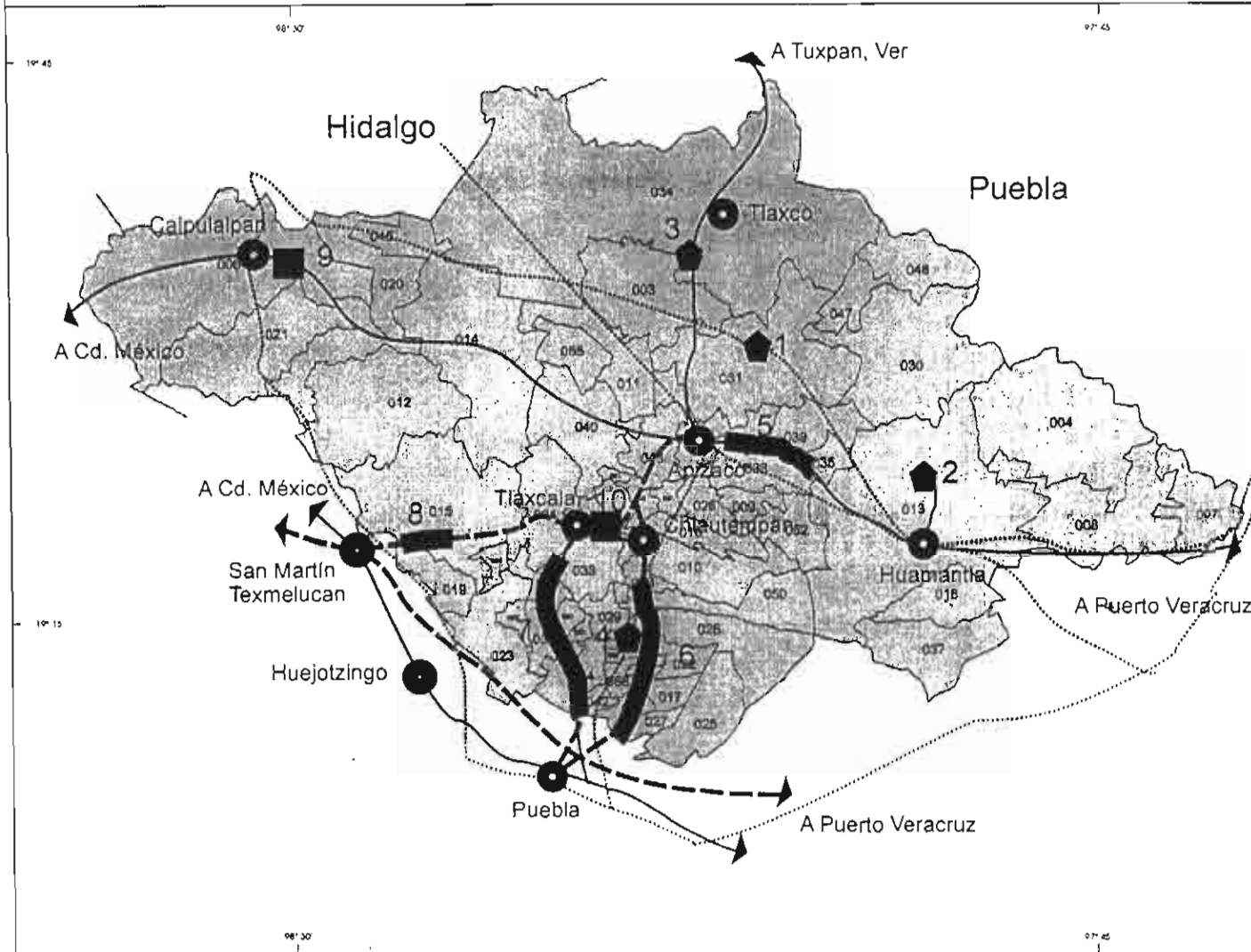
cambiado las condiciones de la producción, pero la permanencia de la cultura y la tradición laboral dejan su huella y tienden a permanecer en el territorio.

La reactivación de la industrialización en Tlaxcala a mediados de los años sesenta —promovida por las fuerzas de polarización que irradia la empresa VWM de Puebla—, reforzó la concentración en el eje articulador. En la fase fordista, la proximidad geográfica era fundamental; sin embargo, los procesos de reconversión industrial transformaron la naturaleza de los encadenamientos productivos y ocasionaron nuevas tendencias para el emplazamiento de las empresas proveedoras; la proximidad adquirió una condición ‘dual’ que incitó ubicaciones diferenciales con respecto a las plantas terminales: localización en proximidad inmediata en los *clusters* de proveedoras de primera fila,⁴⁰ y localización en proximidad media de las proveedoras de segunda a cuarta fila (§V.2).⁴¹ De esta forma, la mayoría de las empresas proveedoras que se ubicaron en Tlaxcala lo hicieron en el parque Ciudad Industrial Xicohtécatl I —en el norte de la entidad—, a 66 kms. de la planta terminal. Luego, las tecnologías de la información han abierto posibilidades y alterado la territorialidad industrial en la región. En palabras de Santos (2000, 202), se trata de la mutación del “medio técnico” en el “medio-técnico-científico-informacional”. Esta es la nueva cara del territorio en tiempos de acelerada globalización económica.

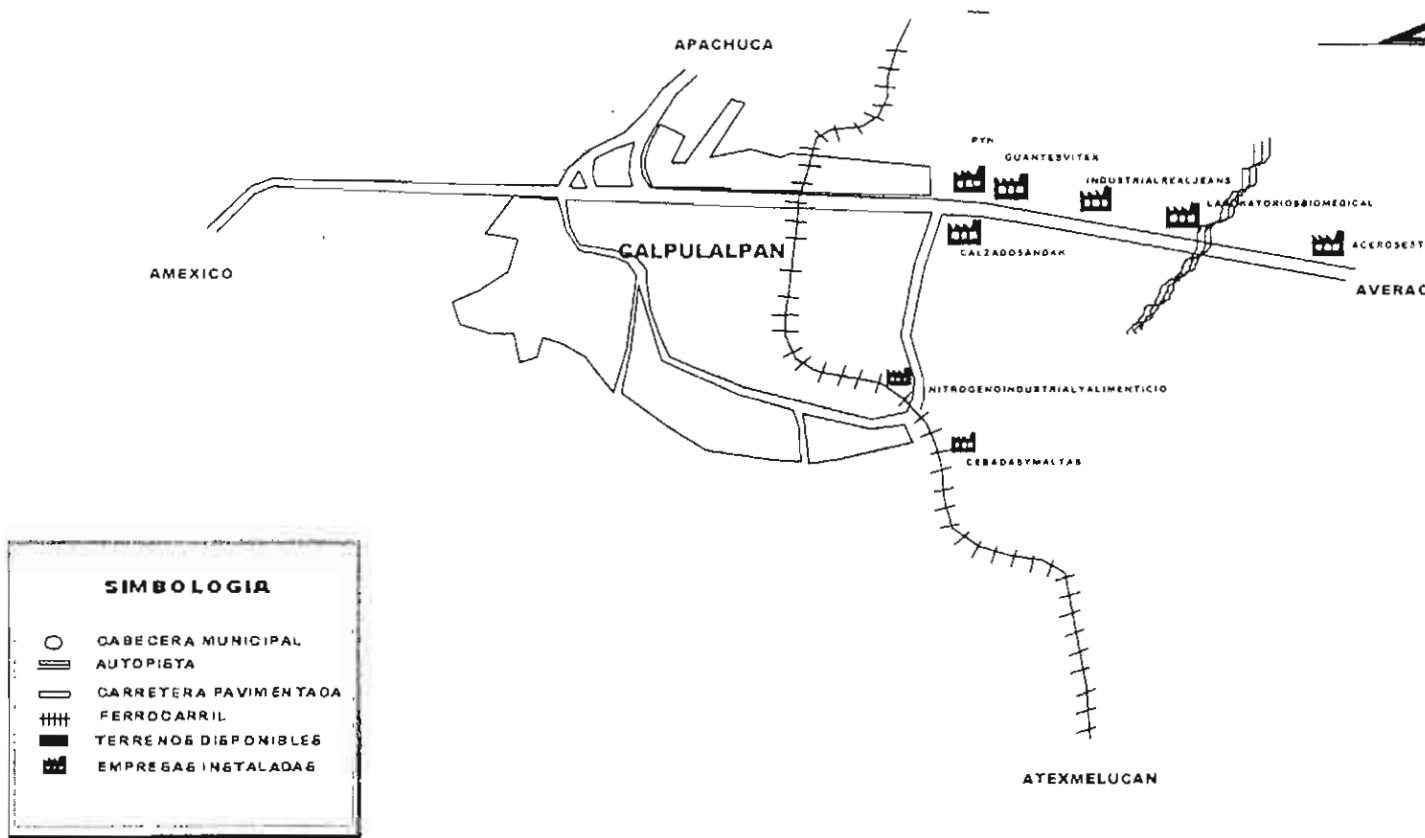
⁴⁰ La fila es el rango que ocupan los proveedores de la industria automotriz, según su lugar en la cadena productiva (§V.I, n 1).

⁴¹ Pero existen excepciones; en Tlaxcala se encuentran dos empresas de 1ª fila, casi a 30 km. de la planta VWM: INDUSTRIA AUTOMOTRIZ y ARCOMEXT (§V.4).

Mapa V.3.1. Polos industriales del estado de Tlaxcala en 2006

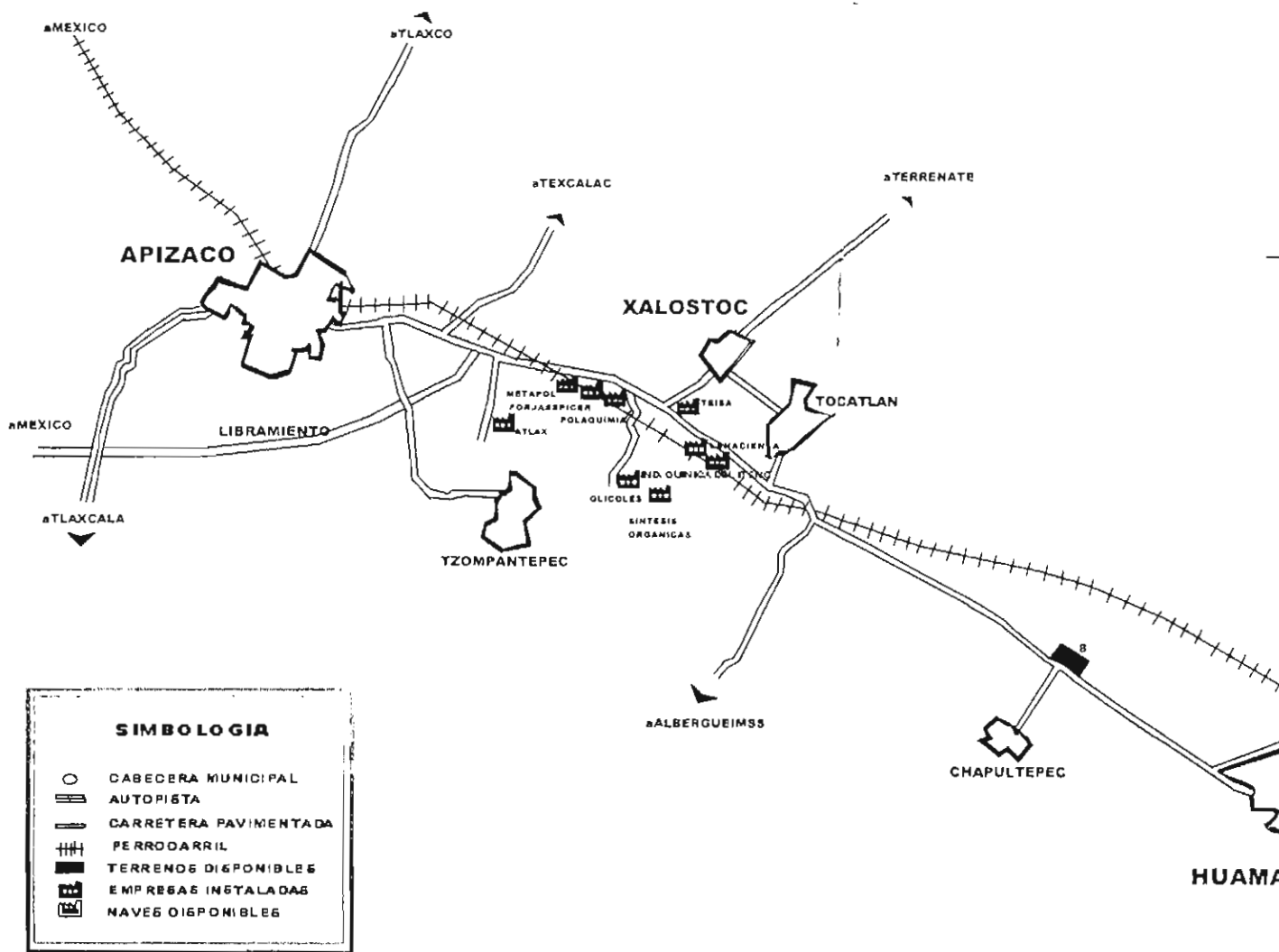


Mapa V.3.2. Parque Industrial Calpulalpan



Fuente GET, 2004

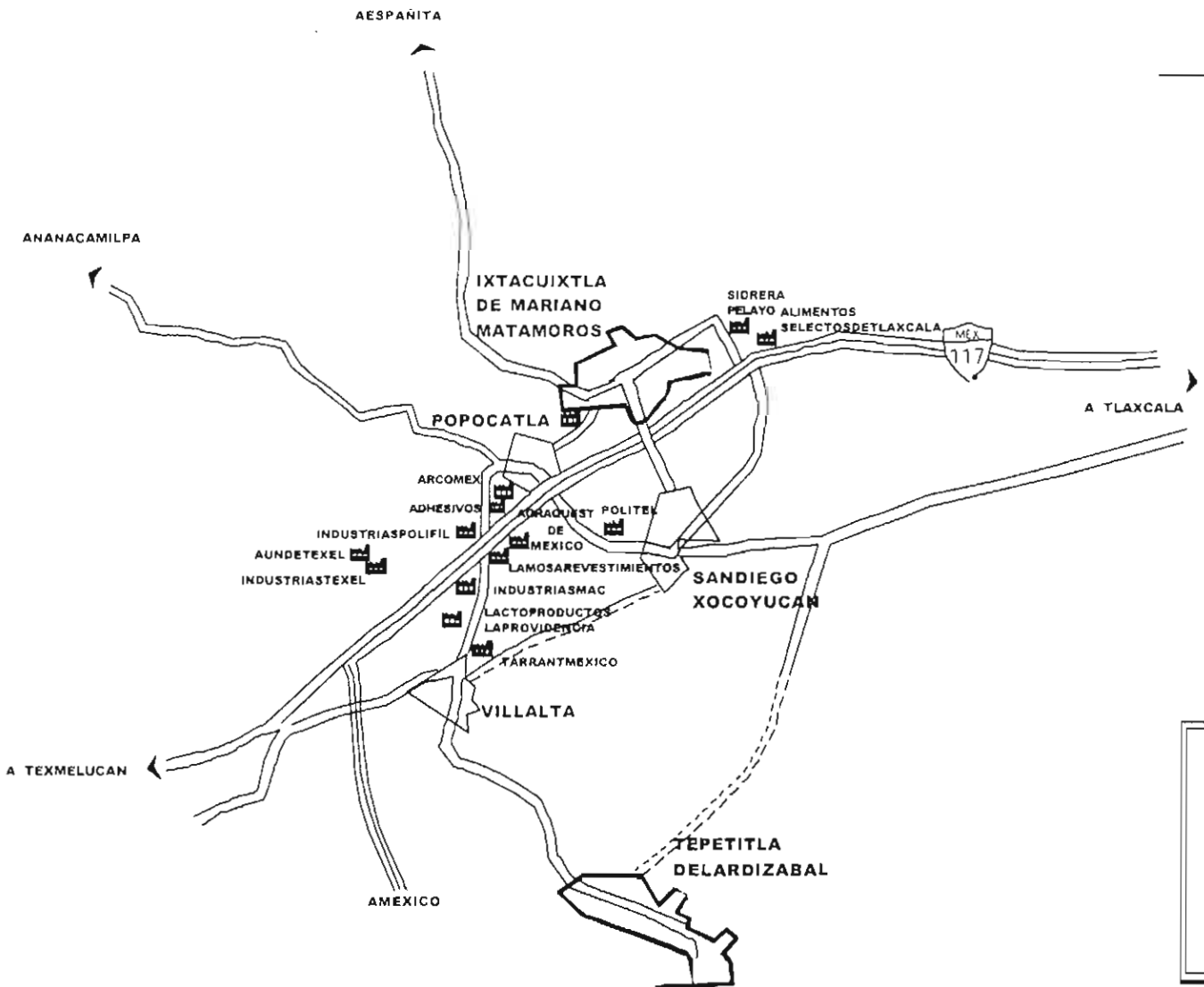
Mapa V.3 3. Corredor Industrial Apizaco-Xalostoc-Huamantla



| SIMBOLOGIA | |
|------------|-----------------------|
| ○ | CABECERA MUNICIPAL |
| | AUTOPISTA |
| — — | CARRETERA PAVIMENTADA |
| —+— | FERROCARRIL |
| ■ | TERRENOS DISPONIBLES |
| ▨ | EMPRESAS INSTALADAS |
| ▧ | NAVES DISPONIBLES |

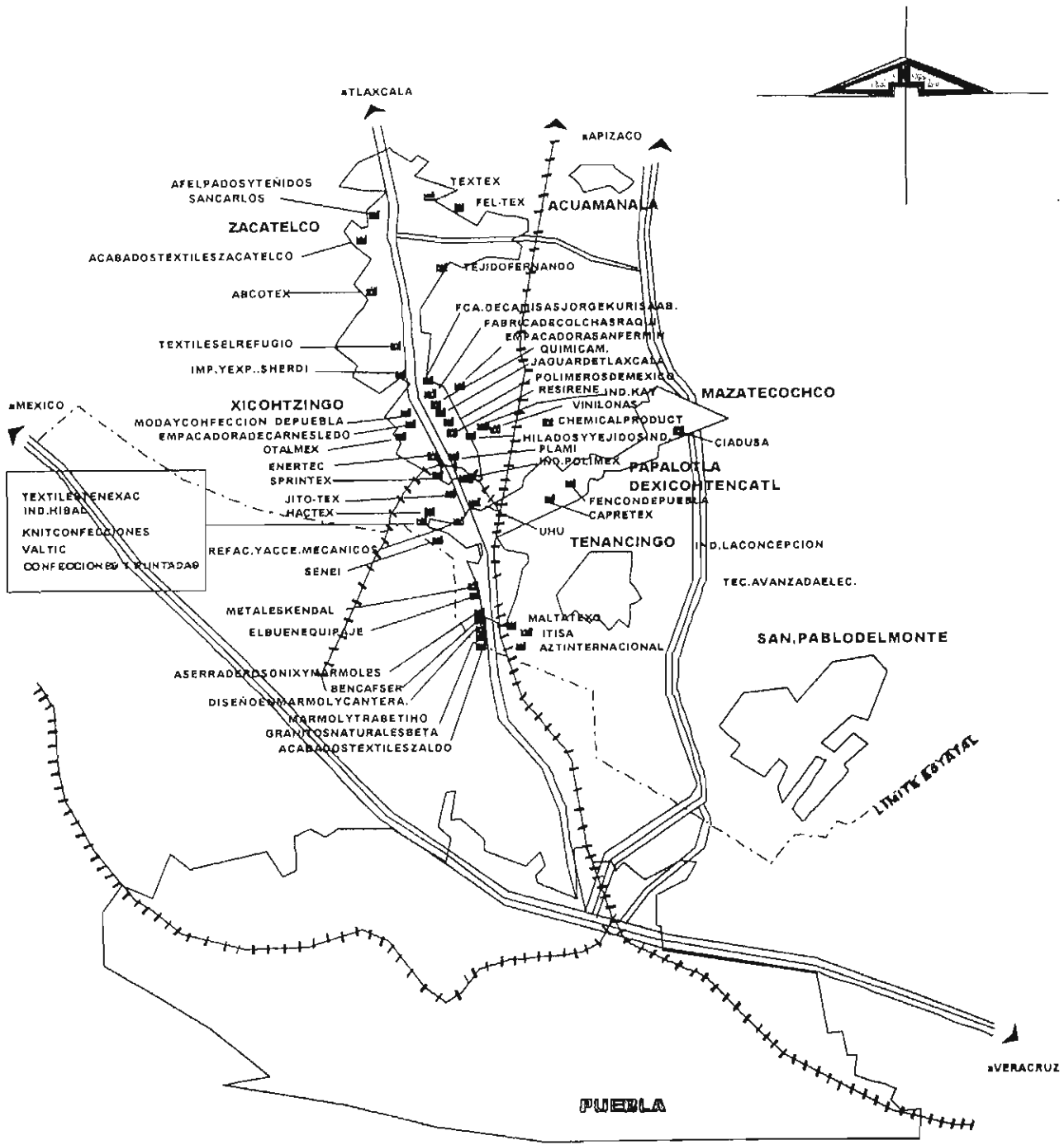
Fuente: GET, 2004

Mapa V 3.4. Corredor Industrial Ixtacuixtla



| SIMBOLOS | |
|----------|-----|
| ○ | CAB |
| ▭ | AUT |
| ▭ | CAR |
| ▭ | FER |
| ▭ | TER |
| ▭ | EMP |

Fuente:



V.4. Encadenamientos productivos

A partir de los años ochenta, la nueva división internacional del trabajo (NDIT) (§II.1) se reflejó en procesos de reestructuración de la industria automotriz. Sin embargo, la empresa automotriz Volkswagen se anticipó a los procesos descritos por los teóricos de la NDIT: desde 1954 empezó a distribuir automóviles en la nación; diez años más tarde contaba ya con su propia planta en el municipio de Xalostoc, Estado de México, y para 1965 se relocalizó al estado de Puebla.

Así, desde mediados de los años sesenta en las inmediaciones de la VWM creció el corredor industrial Cuautlancingo; en los noventa se construyó el Parque FINSA y se generó un *cluster* con otros ocho corredores, parques y áreas industriales que se encuentran a una distancia menor de 5 km. de la planta terminal (§V.2, n.10). Además, la VWM tejió una red de proveedores en la entidad vecina: Tlaxcala. Esto implicó una diferenciación logística y una estratificación en el tipo de empresas subcontratadas. Las más especializadas —proveedoras de primera fila— se localizaron en el *cluster*; su proximidad con la planta terminal les permitió trabajar con el sistema *just in time*. Mientras que la mayoría de los proveedores de menor especialización —segunda, tercera y cuarta fila— se localizaron más allá del radio de los 5 km. del *cluster*,⁴² en Tlaxcala y otras entidades, y se encadenaron a la VWM a través de las empresas de 1ª fila.

Estas relaciones industriales —promovidas por las fueras de polarización de la VWM— le dieron un nuevo impulso a los ancestrales vínculos productivos de la región (que se originaron desde la época

⁴² Las tendencias de localización no son tajantes. Como ejemplo están INDUSTRIA AUTOMOTRIZ y ARCOMEXT, proveedoras de primera fila de la VWM que no se localizan en el *cluster*; se ubican en el estado de Tlaxcala, a más de 5 kms.

colonial, cuando empresarios poblanos expandieron sus establecimientos textiles de Puebla a Tlaxcala, §IV).

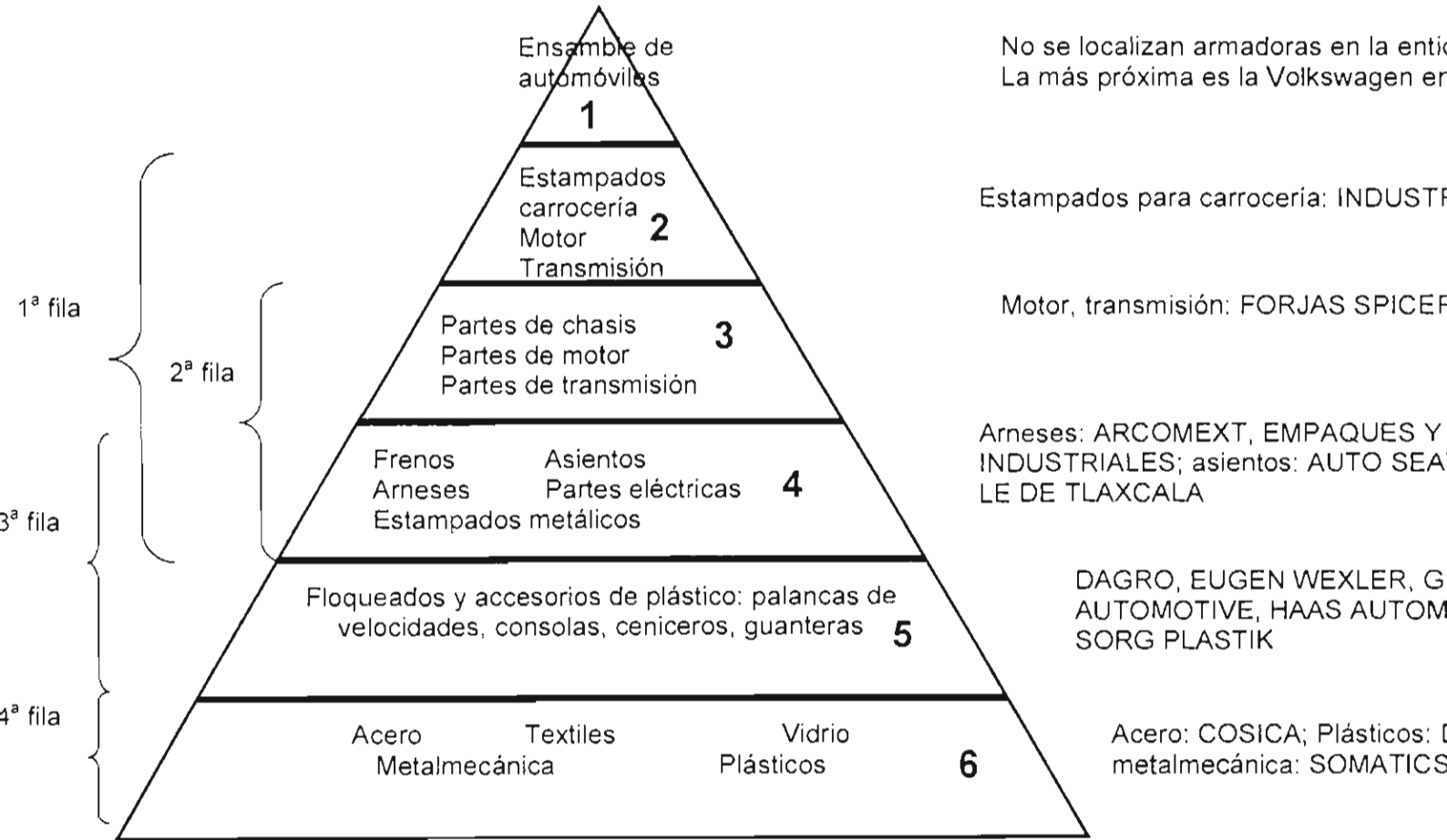
Con base en la investigación de campo (realizada por el autor, D.G.),⁴³ en este trabajo se exponen los encadenamientos de la industria automotriz en la región polarizada Puebla-Tlaxcala. Para ello se elaboraron los cuadros V.4.1 y V.4.2 (pp. 232-236); el primero muestra las características de las empresas ubicadas en Tlaxcala, y el último hace referencia a las de Puebla.

También se utilizan diagramas para indicar los vínculos empresariales; el diagrama V.4.1 (p. 231) “Estratificación de los encadenamientos de la industria automotriz en Tlaxcala” (elaborado con base en el V.3.1, p. 188), señala la jerarquía de las relaciones comerciales en seis estratos: en la base se encuentran las materias primas y los productos de bajo valor agregado, y en la cúspide la industria terminal. En los cuatro estratos intermedios aparecen empresas proveedoras; están clasificadas por filas según el lugar que ocupan dentro de la cadena productiva.

Las empresas de primera fila son aquellas que suministran directamente sus productos a la industria terminal, con el auxilio de firmas especializadas en logística. (De aquí en adelante, para facilitar la lectura, se hace implícita la intervención de las empresas de logística.) La mayoría son multinacionales que tienen redes de abastecimiento global; se integran verticalmente con las armadoras y, bajo el sistema modular, ellas mismas ensamblan sus productos dentro de la cadena de montaje (§V.2): se pueden encontrar del 2° al 4° estrato de la pirámide.

⁴³ Ver introducción, pp. xv-xx.

Diagrama V.4.1. Estratificación de los encadenamientos de la industria automotriz en Tlaxcala



Fuente: elaboración propia con base en trabajo de campo y Ochoa, 1998, 115

Cuadro V.4.1. Características de las empresas encadenadas a la industria automotriz

| | Empresa | Estrato | Fila | Foco industrial * | Tamaño** | Producción | Grupo empresarial | Nación de origen | inst |
|---|-------------------------------------|---------|------|-------------------|----------|---|--------------------------|------------------------|----------|
| 1 | INDUSTRIA AUTOMOTRIZ | 2° | 1° | Z.I.C.T. | MEDIANA | AUTOPARTES DE LÁMINA DE ACERO TROQUELADA DE CARROCERÍA | GRUPO INDUSTRIAL RAMÍREZ | MONTERREY, N.L. MÉXICO | 1 |
| 2 | FORJAS SPICER | 3° | NO | C.I.A-X-H | PEQUEÑA | FORJA DE ACERO | DESC | MÉXICO | 1 |
| 3 | ARCOMEXT | 4° | 1° | C. I. IXTA. | GRANDE | ARNESES | CARSO | MÉXICO | 1 |
| 4 | EMPAQUES Y SUMINISTROS INDUSTRIALES | 4° | 3° | C.I.MAL | MICRO | FUNDAS DE PLÁSTICO PARA ARNESES, MUÑEUERAS | EMPRESA ÚNICA | MÉXICO | 1 |
| 5 | AUTO SEAT | 4° | 2° | C.I.MAL. | GRANDE | ESTRUCTURAS METÁLICAS Y ACOJINADO PARA ASIENTOS AUTOMOTRICES | JOHNSON CONTROLS | E.U. | 1 (K) MÉ |
| 6 | CA-LE DE TLAXCALA | 4° | NO | P.C.I.X.I | GRANDE | BATERÍAS PARA AUTOMOTORES | DELPHI | E.U. | 1 |
| 7 | DAGRO DE PUEBLA | 5° | 3° | C.I.MAL | MEDIANA | AUTOPARTES CON INYECCIÓN DE PLÁSTICO Y POLIURETANO. PINTURA, FLOQUEADO Y CONFECCIÓN EN PIEL | DAGRO | ALEMANIA | 1 |
| 8 | EUGEN WEXLER | 5° | 3° | P.C.I.X.I | MEDIANA | AUTOPARTES TERMOPLÁSTICAS | EUGEN WEXLER | ALEMANIA | 1 |

* Focos industriales

Z I C T. - Zona Industrial de la Ciudad de Tlaxcala
 C I.A-X-H. - Corredor Industrial Apozaco-Xalostoc-Huamantla
 C I Ixta. - Corredor Industrial Ixtacuixtla

C I.MAL - Corredor Industrial Malinche
 P C I X.I - Parque Ciudad Industrial Xicohtécatl I
 C I.P - Corredor Industrial Panzacola

** Tamaño
 MI - M
 PE - P
 ME - M
 GR - G

Fuente. Elaboración propia con base en investigación de campo

Cuadro V.4.1 (continuación). Características de las empresas encadenadas a la industria a

| | Exportaciones | Compras en México | Importaciones | Aspectos Tecnológicos | IyD e innovación | C |
|---|--|--|--|---|---|---------------|
| 1 | NO | LAGERMEX (PUE) | INDIRECTA DE CHINA, BRASIL Y ALEMANIA | EN EL AÑO 1999 PASARON DEL ENSAMBLE AL TROQUELADO | SI | V FU |
| 2 | DANA CORPORATION (E U) | COSICA (TLAX.) | DE E U, BRASIL Y JAPÓN | MÉTODOS DE PRODUCCIÓN TRADICIONALES. CAMBIOS ORGANIZACIONALES. | SUBCONTRATAN A DANA, EMPRESA EXTRANJERA | IS |
| 3 | NO | CONDUMEX Y OTRAS EMPRESAS CARSO | ALEMANIA | INSTALACIÓN DE KAN-BAN. MÁQUINAS ULTRASONIDO. SOLDADO POR FISIÓN | EN FILIAL DE QUERÉTARO | |
| 4 | NO | DC*** | NO | ADAPTARON MAQUINARIA PARA LA PRODUCCIÓN DE FUNDAS DE ARNESES | NO | |
| 5 | A E U | AUTOTEC (DF) | JOHNSON CONTROLS E U | NAVE 30 HA EVOLUCIÓN TECNOLÓGICA DE LA PRODUCCIÓN TRADICIONAL A LA ROBOTIZACIÓN | SI TIENEN DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA | |
| 6 | TOYOTA (E.U) | DC | DE E U | CAMBIO DE LA PRODUCCIÓN EN SERIE A LA PRODUCCIÓN POR PEDIDO | SÓLO EN CASA MATRIZ | C |
| 7 | COMPONENTES ANTIRRUIDOS A SU CASA MATRIZ | TLAX: DOW QUÍMICA LES PROVEÍA POLIURETANO ACTUALMENTE: POLIOLES (EDO. MEX.) Y POLÍMEROS MEXICANOS (D.F.). PROVEEDORES NACIONALES DE PIELES Y ADHESIVOS | POLÍMEROS Y PLÁSTICOS DE BAYER, E.U PIELES DE ALEMANIA Y E U FLOCK Y SU ADHESIVO DE ALEMANIA. MOLDES PARA INYECCIÓN DE ITALIA, ALEMANIA Y PORTUGAL | RENOVACIÓN DE MAQUINARIA E INSTALACIONES. PLANES DE AMPLIACIÓN ÁREA DE INYECCIÓN | SÓLO EN CASA MATRIZ | IS |
| 8 | VW, BMW, LAND ROVER, MINI COOPER (E U) | MANKIEWICZ (QRO.) | RED SPOT (E U.) | PROGRAMA CATIA PARA DISEÑO LABORATORIOS: METROLOGÍA INYECCIÓN CON GAS, SOLDADURA POR FRICCIÓN Y ULTRASONIDO | SI | ISC P I |

Cuadro V.4.1 (continuación). Características de las empresas encadenadas a la industria au

| | Empresa | Estrato | Fila | Foco industrial * | Tamaño** | Producción | Grupo empresarial | Nación de origen | in |
|----|--------------------|---------|------|-------------------|----------|--|---|-------------------------------|--------|
| 9 | GRAMMER AUTOMOTIVE | 5° | 3° | P.C.I.X.I | GRANDE | AUTOPARTES DE POLIURETANO. TAMBIÉN FORRADAS CON PIEL O VINIL | GRUPO GRAMMER | ALEMANIA | |
| 10 | HAAS AUTOMOTIVE | 5° | 3° | P.C.I.X.I | MICRO | AUTOPARTES DE PLÁSTICO | GRUPO HKR HAAS GMBH + CO. KUNSTSTOFF KG | ALEMANIA | |
| 11 | INTERAUTO | 5° | 3° | P.C.I.X.I | MEDIANA | AUTOPARTES DE PLÁSTICO | EMPRESA ÚNICA | MÉXICO | |
| 12 | SORG PLASTIK | 5° | 3° | P.C.I.X.I | MEDIANA | AUTOPARTES DE PLÁSTICO | GRUPO SORG | ALEMANIA | |
| 13 | COSICA | 6° | NO | C.I.A-X-H | GRANDE | LAMINADOS DE ACERO | SIMEC | MÉXICO | |
| 14 | DOW QUÍMICA | 6° | 4° | P.C.I.X.I | MICRO | POLIURETANOS | DOW CHEMICAL COMPANY | ESTADOS UNIDOS | |
| 15 | SOMATICS | 6° | 4° | C.I.P. | MICRO | PIEZAS METÁLICAS PARA LA INDUSTRIA | EMPRESA ÚNICA | MÉXICO | |
| 16 | PYMTEC | 6° | 4° | P.C.I.X.I | PEQUEÑA | PEQUEÑOS ACCESORIOS DE ACERO PARA AUTOPARTES. | EMPRESA ÚNICA | ALEMANIA 50% MÉXICO 50% | 1 P |

Cuadro V.4.1 (continuación). Características de las empresas encadenadas a la industria a

| | Exportaciones | Compras en México | Importaciones | Aspectos Tecnológicos | IyD e innovación | C |
|----|--|--|---|--|--|-----|
| 9 | INTIER; LEAR CORPORATION, E.U | TLAX DOWQUÍMICA, EUGEN WEXLER | GRAMMER, ALEMANIA | PROGRAMA CATIA PARA DISEÑO DE PIEZAS SISTEMA INFORMÁTICO KBS | SÓLO EN CASA MATRIZ | |
| 10 | VW (ALEMANIA) | DC | SORG PLASTIK HUNGRÍA, | ADAPTAN MÁQUINAS A PRODUCCIÓN | SÓLO EN CASA MATRIZ | |
| 11 | GM (E.U.) | DOW QUÍMICA (TLAX.) | DC | LABORATORIOS Y CÁMARAS DE SIMULACIÓN | SI | ISC |
| 12 | SIDLER (E.U.) | BAYER DE MÉXICO (D.F), MANKEWITCH (QRO.) | BAKELIT (ALEMANIA). | UTILIZAN MOLDES PARA INYECCIÓN DE LOS CLIENTES PARA TRABAJO TIPO MAQUILA | SÓLO EN CASA MATRIZ | IS |
| 13 | AMERICAN AXLE, DANA (EU) | PUE. VWM, HYLSA, MINERA AUTLÁN | DE E U y RUSIA | SE IMPLEMENTÓ LA PRODUCCIÓN DE ACERO SBQ (SPECIAL BARR QUALITY) | NO. SE REALIZABA EN CASA MATRIZ DE ESPAÑA Y BRASIL | IS |
| 14 | 10% DE LA PRODUCCIÓN A VENEZUELA, GUATEMALA Y COLOMBIA | NO | POLIOLES E ISOCIANATOS DE SUS PLANTAS DE E.U Y EUROPA | TECNOLOGÍA DE PUNTA. CÁMARAS SIMULADORAS | SÍ | |
| 15 | NINGUNA | PUE. SERVLÁMINAS SUMIT VER TAMSA | NINGUNA | PROCESOS TRADICIONALES | NO | |
| 16 | NO | PUE: CASA SOMER, ACEROS RAINSA | BALINES PARAS SEGUROS DE FIJACIÓN DE CHINA Y E U | RENOVACIÓN DE MAQUINARIA | NO | |

Cuadro V.4.2. Empresas del cluster VWM encadenadas a la industria automotora

| | Empresa | Foco industrial * | Tamaño** | Producción |
|----|------------------------------------|-------------------|----------|--|
| 1 | AKSYS | ZICH | PE | ACCESORIOS PARA EL SISTEMA ELÉCTrico |
| 2 | ALCOA FUJICORA DE PUEBLA | CIC | GR | CABLEADO ELÉCTrico Y COMPONENTES |
| 3 | BENTELER DE MÉXICO | ZICP | GR | PARTES DE CHASIS Y DEFENSAS |
| 4 | DUROPLAST | PIF | ME | PIEZAS PLÁSTICAS |
| 5 | FAURECIA | PIF | ME | FACIAS Y TABLEROS |
| 6 | F.E.R MEXICANA | PIF | ME | PARTES PLÁSTICAS |
| 7 | FINDLAY INDUSTRIES DE MEXICO | PIF | ME | PANELES DE PUERTAS, SOMBRERERAS |
| 8 | GRAMMER AUTOMOTIVE DE PUEBLA | PIF | ME | CABECERAS Y DESCANSA BRAZOS |
| 9 | JOHNSON CONTROLS | PIB | ME | ASIENTOS |
| 10 | KIEKERT DE MÉXICO | PICH | ME | CERRADURAS DE PUERTAS |
| 11 | LAGERMEX | PIB | ME | ACERO LAMINADO |
| 12 | LEAR CORPORACIÓN DE MÉXICO | PF | ME | ASIENTOS |
| 13 | MERITOR MEXICANA | PF | ME | PARTES PARA PUERTAS |
| 14 | TERMO PLASTIC TECNICOS DE MÉXICO | CIC | ME | INYECCIÓN Y ENSAMBLE DE PIEZAS PLÁSTICAS |
| 15 | THYSSENKRUPP METALÚRGICA DE MÉXICO | ZIX | ME | ENSAMBLE DE AUTOPARTES |

* Focos industriales

CIC - Corredor Industrial Cuautlancingo

PIB - Parque Industrial Blalemex

PICH - Parque Industrial Chachapa

PIF - Parque Industrial Finsa

ZICP - Zona Industrial de la Ciudad de Puebla

ZICH - Zona Industrial Chachapa

ZIX - Zona Industrial Xoxtla

** Tamaño de las empresas según INEGI

MI - Micro empresa: de 1 a 30 trabajadores

PE - Pequeña empresa: de 31 a 100 trabajadores

ME - Mediana empresa: de 101 a 500 trabajadores

GR - Gran empresa: más de 500 trabajadores

Fuente: elaboración propia con base en trabajo de campo; Juárez, 2005a, 164-167; 2005b, 85-87, 207; SEDECOP, 2005; SIEM, 2006; páginas electrónicas de las empresas

Las empresas de 2ª fila son las que suministran productos a una empresa de primera fila, que les agregará valor y los proveerá a la industria terminal: se ubican en los estratos 3° o 4° de la pirámide. La mayoría de ellas son filiales de multinacionales, y su proveeduría corresponde a una integración vertical propia, aunque en ocasiones se relacionan con otras firmas.

Las empresas de 3er fila se ubican en los estratos 4° al 5°: su producción pasa por dos o más intermediarios antes de llegar a la industria terminal.

Finalmente, en la base de la pirámide, tenemos a las empresas de cuarta fila que suministran materias primas y productos de bajo valor agregado: desde grandes siderúrgicas hasta pequeños talleres de capital doméstico.

Los traslapes entre empresas de diferentes filas en la estratificación señalan la complejidad del sistema de producción automotriz. Partiendo de abajo hacia arriba, se muestran las características de los diferentes estratos del diagrama V.4.1:

6° estrato: empresas de 4ª fila que fabrican productos básicos, de bajo valor agregado. Son cinco productos: acero, plásticos, metalmecánicos, vidrio y textiles. Pero en Tlaxcala sólo los primeros tres se encadenan a la industria automotriz: el acero es producido por la COMPAÑÍA SIDERÚRGICA DE CALIFORNIA (COSICA), que fabrica laminado de acero SQB (barras, redondos, soleras, cuadrados) especial para la industria automotriz. Los productos plásticos son fabricados por una filial trasnacional con alto nivel tecnológico: DOW QUÍMICA MEXICANA, que ha suministrado poliuretano en espuma a empresas de autopartes para la

fabricación de piezas plásticas interiores y exteriores.⁴⁴ Mientras que los productos metal-mecánicos —como anillos, tubos y pivotes— son elaborados por dos micro-empresas con bajo nivel tecnológico que se limitan a maquilar pedidos de autopartes: SOMATICS y PROCESOS Y MANUFACTURAS TÉCNICAS (PYMTEC).

5º estrato: empresas de 3ª fila que fabrican accesorios interiores. Los realizan seis empresas encadenadas a la VWM; exceptuando a INTERIORES AUTOMOTRICES (INTERAUTO) se trata de filiales de trasnacionales con casa matriz en Alemania: DAGRO DE PUEBLA, EUGEN WEXLER, GRAMMER AUTOMOTIVE DE PUEBLA, HAAS AUTOMOTIVE DE MÉXICO, y SORG PLASTIK.⁴⁵ Éste es el ‘núcleo fuerte’ de empresas de autopartes localizadas en Tlaxcala; producen, principalmente, partes plásticas; todas, excepto DAGRO, se ubican en el mayor foco industrial de la entidad: Parque Ciudad Industrial Xicohtencatl I (PCIXI).⁴⁶

4º estrato: empresas de 1ª a 3ª fila que producen: frenos, asientos, arneses y partes eléctricas.⁴⁷ Aquí encontramos un grupo de cuatro empresas más heterogéneas; dos nacionales encadenadas a la VWM: ARCOMEXT, gran empresa de 1ª fila que fabrica arneses eléctricos,⁴⁸ y

⁴⁴ Las piezas plásticas de los vehículos son de dos tipos: termoplásticos o termofijos. Los primeros son flexibles —como ejemplo están las perillas esponjadas de las palancas de velocidades—, y los termofijos tienen una consistencia dura, como los ceniceros.

⁴⁵ La razón social de dos firmas de este grupo hacen referencia al estado de Puebla: DAGRO y GRAMMER AUTOMOTIVE. Sin embargo ambas se localizan en Tlaxcala. La primera de ellas originalmente tenía intenciones de instalarse en Puebla, pero encontró mayores ventajas en Tlaxcala. Mientras que GRAMMER se instaló en el *cluster* VWM, Puebla, y posteriormente se expandió, con otra filial, hacia Tlaxcala. Para facilitar la lectura, de aquí en adelante se simplifica el nombre de las firmas: se elimina la palabra PUEBLA.

⁴⁶ Parece una indefinición llamar a este equipamiento parque y ciudad industrial; en realidad se trata de un parque al que el gobierno de Tlaxcala le da el nombre de ciudad industrial (§IV.4, n. 29, 32).

⁴⁷ Los arneses eléctricos son manojos de cables con terminales, listos para ensamblarse a los vehículos.

⁴⁸ ARCOMEXT e INDUSTRIA AUTOMOTRIZ son excepciones entre las proveedoras de 1ª fila de la VWM: operan fuera del *cluster*, y sin el sistema *just in time*.

EMPAQUES Y SUMINISTROS INDUSTRIALES, microempresa⁴⁹ que hace fundas de plástico, también para arneses. Las otras dos son grandes empresas estadounidenses: CA-LE DE TLAXCALA, fabricante de acumuladores, y AUTO SEAT —una sucursal de JOHNSON CONTROLS— productora de partes para asientos de automóvil.

3º estrato: empresas de 1ª y 2ª fila especializadas en partes para chasis, motor y transmisión. Existe una empresa: FORJAS SPICER, del grupo DELPHI; produce forja de acero: engranes, crucetas, coronas, yugos y satélites, para ejes y transmisiones automotrices. Pero no se encadena a la VWM.

2º estrato: empresas de 1ª fila que fabrican carrocerías, motores o transmisiones. Se encuentra tan sólo una empresa que fabrica piezas metálicas estampadas para carrocería: INDUSTRIA AUTOMOTRIZ.

1º estrato; industria terminal. No existen empresas de este tipo en Tlaxcala; la más próxima es la VWM que se localiza en Puebla, el polo dinámico de la región.

En resumen, la estratificación de las empresas, encadenadas a la industria automotriz en Tlaxcala, se compone de la siguiente manera:

1º estrato = 0 empresas.

2º estrato = 1 empresa: INDUSTRIA AUTOMOTRIZ.

3º estrato = 1 empresa: FORJAS SPICER

4º estrato = 4 empresas: ARCOMEXT, EMPAQUES Y SUMINISTROS INDUSTRIALES, AUTO SEAT y CA-LE DE TLAXCALA.

5º estrato = 6 empresas: DAGRO, EUGEN WEXLER,

GRAMMER AUTOMOTIVE, HAAS

AUTOMOTIVE, INTERAUTO y SORG PLASTIK.

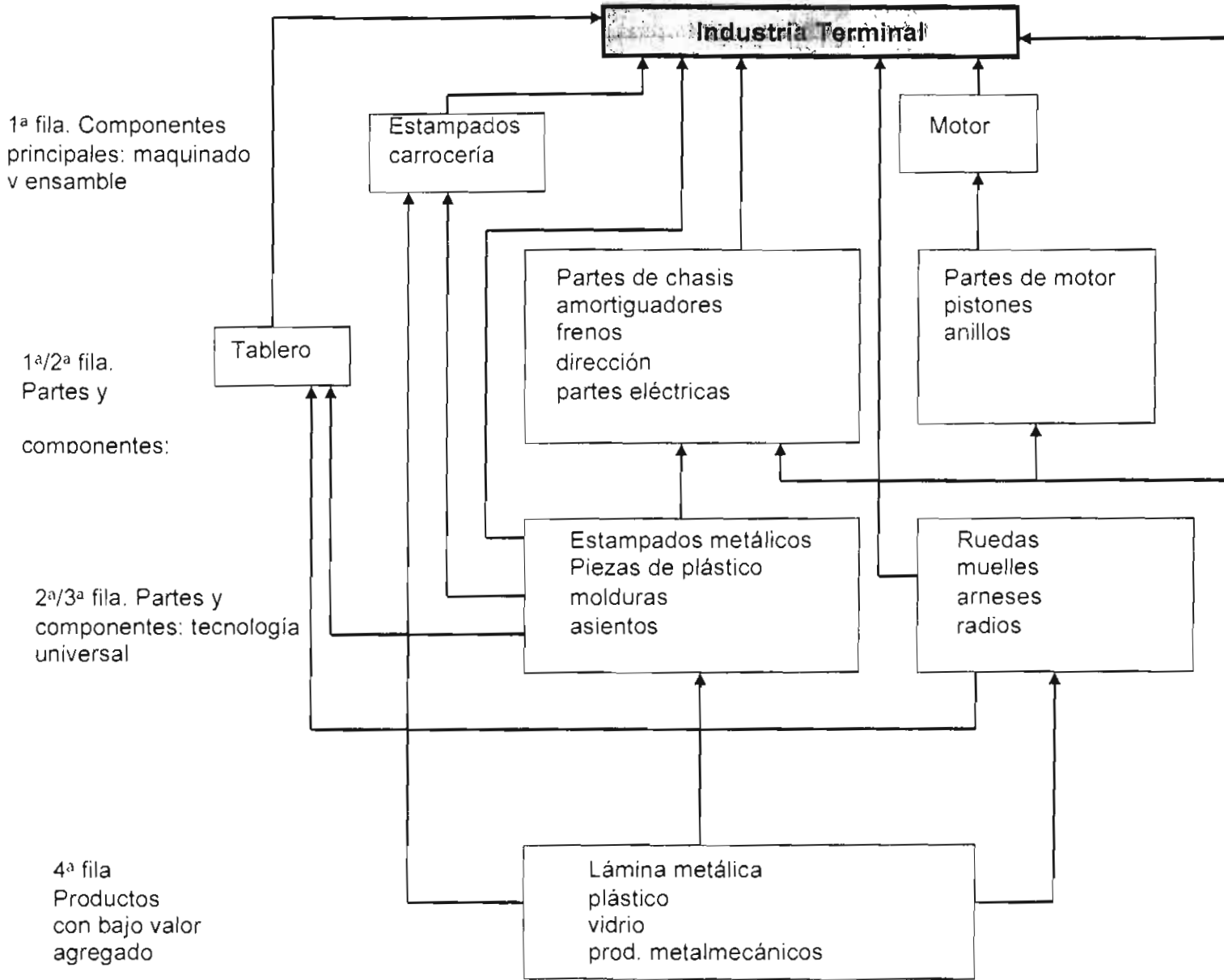
⁴⁹ El tamaño de las empresas se considera según especificaciones del INEGI (1999c, 112): micro empresa, de 1 a 30 trabajadores; pequeña empresa, de 31 a 100 trabajadores; mediana empresa, de 101 a 500 trabajadores, y gran empresa, más de 500 trabajadores.

6° estrato = 4 empresas: COSICA, DOW QUÍMICA, SOMATICS y PYMTEC.

En el diagrama V.4.2 (p. 241), "Integración vertical de la industria automotriz", se muestran los encadenamientos productivos entre empresas de diferentes jerarquías (para mayor claridad, en este diagrama no se sobrescriben los nombres de las firmas). La parte inferior corresponde a empresas de la 4ª fila que trabajan materias primas y productos de bajo valor agregado; corresponde al sexto estrato de la pirámide del diagrama V.4.1. Subiendo se muestran sus encadenamientos con las del 5° y 4° estrato, que fabrican componentes de tecnología universal: piezas de plástico (molduras, asientos, partes interiores), partes metálicas (muelles), eléctricas (arneses), electrónicas (radios), y piezas de fundición forjadas (ruedas, engranes). El siguiente nivel hacia arriba, el tercer estrato, es el de productoras de partes y componentes con tecnología sofisticada: partes de chasis, amortiguadores, frenos, partes para la dirección y eléctricas, partes para el motor, pistones, anillos, y partes de transmisión. En el próximo nivel, 2° estrato, se encuentran proveedoras de 1er fila que realizan componentes principales, maquinados y ensambles: estampados de carrocería, motor y transmisión. Finalmente, los encadenamientos coinciden en un sólo rectángulo que corresponde a la industria terminal.

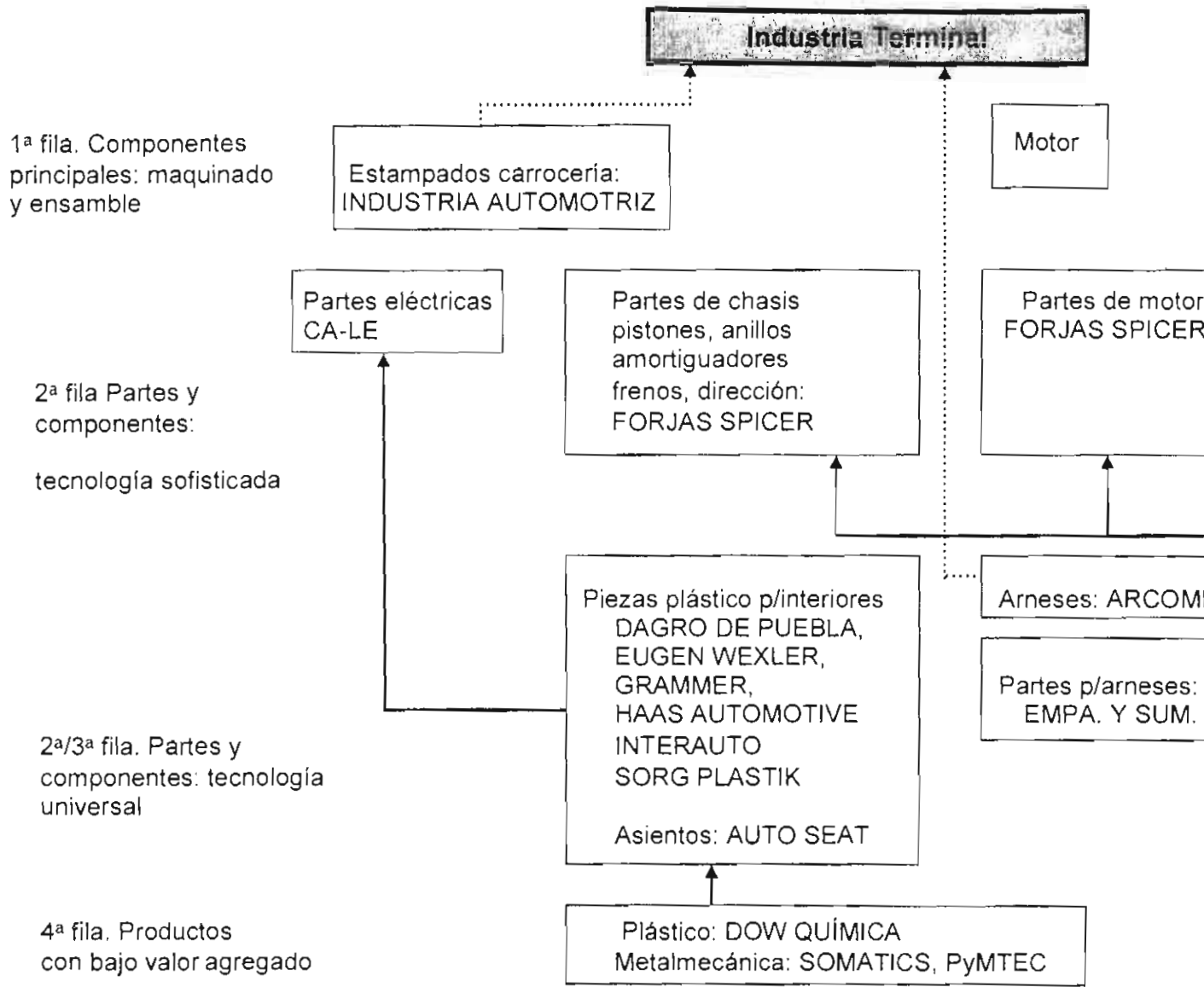
El diagrama revela que los encadenamientos no tienen un orden lineal. Por ejemplo: las empresas que fabrican estampados metálicos del 4° estrato proveen a las que realizan estampados de carrocerías del 2° o la industria terminal, sin pasar por las del 1er o 3er estrato; asimismo, las de 4° y 5°, que fabrican ruedas, muelles y arneses, proveen directamente a la industria terminal, sin necesidad de intermediarios del 2° o 3er estrato.

Diagrama V.4.2. Integración vertical de la industria automotriz



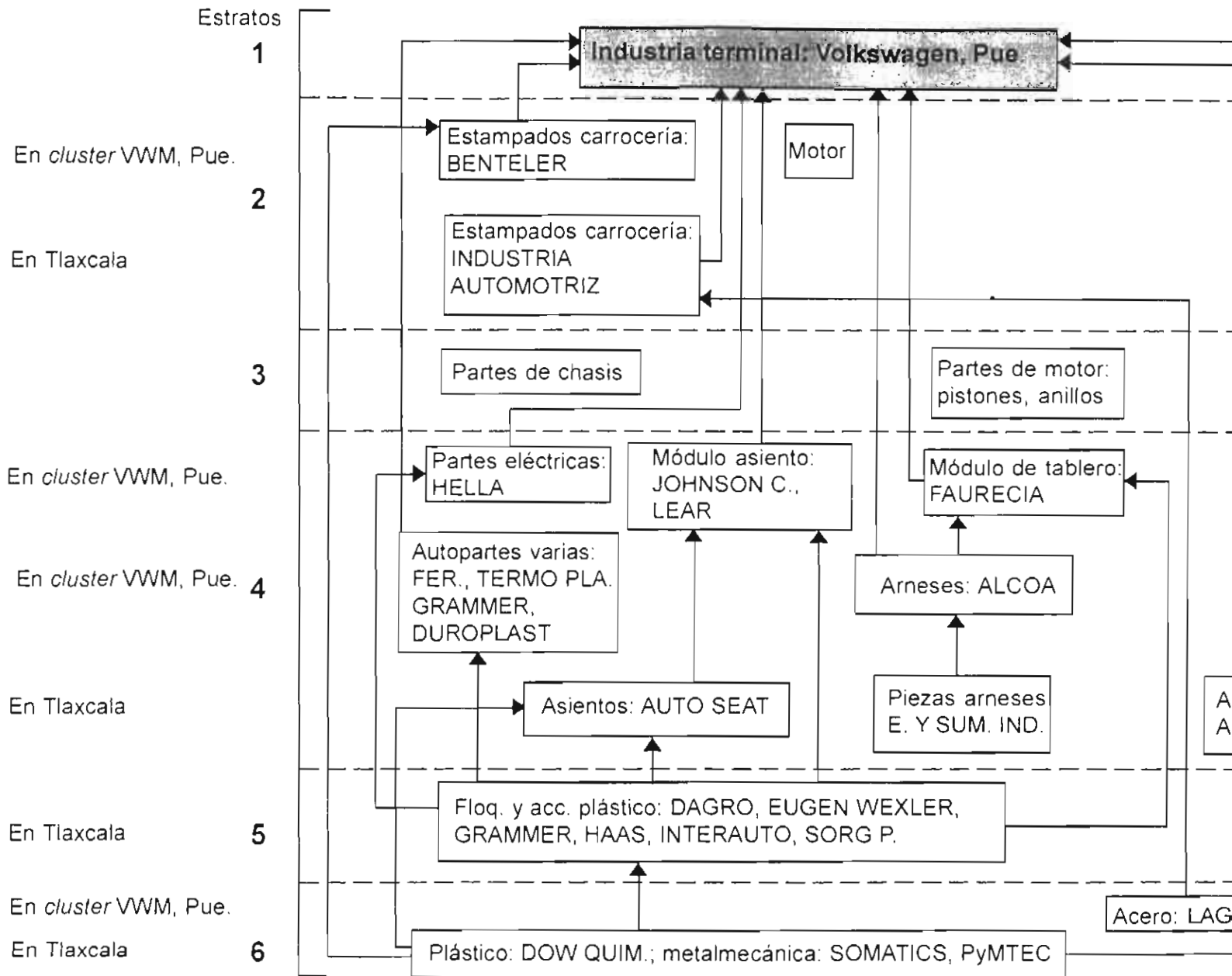
Fuente: elaboración propia con base en trabajo de campo: On

Diagrama V.4.3. Integración vertical de la industria automotriz en



Fuente: elaboración propia con base en trabajo de campo;

Diagrama V.4.4. Integración vertical de la industria automotriz en Tlaxcala y Puebla



Fuente: elaboración propia con base en trabajo de campo; Ochoa,

Al sobreponer las empresas de autopartes de Tlaxcala y sus relaciones productivas, al diagrama anterior, se genera uno nuevo: el V.4.3 (p. 242): "Integración vertical de la industria automotriz en Tlaxcala". Ahí, se aprecian los encadenamientos de las cuatro empresas de Tlaxcala del 6° estrato, encargadas de suministrar productos con bajo valor agregado: la siderúrgica COSICA provee acero a FORJAS SPICER que no está encadenada a la VWM; DOW QUÍMICA suministra poliuretano a las empresas del 'núcleo fuerte' de autopartes de Tlaxcala (del 5° estrato) que fabrican, principalmente, piezas plásticas para la VWM. Por su parte, SOMATICS y PyMTEC producen piezas metálicas para el 'núcleo fuerte'.

En el siguiente nivel, 5° estrato, apreciamos otras relaciones productivas. Una empresa del 'núcleo fuerte' —EUGEN WEXLER— provee piezas plásticas a un fabricante de acumuladores que no se encadena con esa industria terminal: CA-LE; Por su parte, ARCOMEXT, del 4° estrato, no tiene vínculos en Tlaxcala: provee directamente a la VWM arneses eléctricos (el vínculo aparece con línea punteada, pues VWM está fuera de la entidad). Y FORJAS SPICER tiene encadenamientos hacia atrás con la siderúrgica tlaxcalteca COSICA, pero hacia delante sus lazos productivos son internos (para la fabricación de partes de transmisión, motor y chasis): no se encadena con otras firmas en la entidad.

Un estrato más arriba encontramos a FORJAS SPICER y CA-LE.

En el mismo orden aparece una empresa de 1ª fila que realiza estampados metálicos para carrocería: INDUSTRIA AUTOMOTRIZ. (La línea punteada muestra que provee directamente a una industria terminal que no está en Tlaxcala: la VWM.) Tampoco tiene encadenamientos hacia atrás en la entidad: el acero no lo obtiene de la siderúrgica COSICA, sino de una planta distribuidora de Puebla: LAGERMEX, que adquiere el acero de IMSA (Monterrey).

DE MÉXICO, que fabrica estampados de carrocería y se ubica también en el *cluster*.

5° estrato: en Tlaxcala sólo aparece el 'núcleo fuerte'. En la entidad se encadena en el 4° estrato con AUTO SEAT, y en Puebla con la VWM y empresas del *cluster*: JOHNSON CONTROLS, GRAMMER AUTOMOTIVE,⁵⁰ LEAR CORPORACIÓN DE MÉXICO, FAURECIA, DUROPLAST, F.E.R MEXICANA, TERMO PLASTIC TÉCNICOS DE MÉXICO.

4° estrato: encontramos a tres empresas de Tlaxcala: AUTO SEAT, EMPAQUES Y SUMINISTROS INDUSTRIALES y ARCOMEXT. Se encadenan de la siguiente forma: AUTO SEAT provee partes de asientos a una sucursal de su mismo grupo —JOHNSON CONTROLS, localizada en el *cluster*— que fabrica los módulos para ensamblar en la planta VWM, y tiene vínculos productivos hacia atrás en la entidad con DOW QUÍMICA, que le suministra poliuretano. Por su parte, EMPAQUES Y SUMINISTROS INDUSTRIALES produce fundas de plástico para arneses eléctricos y los provee a ALCOA FUJICORA DE PUEBLA, un fabricante de arneses del *cluster*. Y ARCOMEXT es la única empresa de 1ª fila en este estrato: le suministra directamente arneses a la VWM. La casilla correspondiente a la producción de piezas de fundición forjadas aparece en blanco: ninguna empresa de este tipo en la entidad se encadena a la VWM.

3er estrato: aparecen en blanco todas las casillas porque no existen empresas de Tlaxcala en este estrato, encadenadas a la VWM, y las de Puebla no se relacionan comercialmente con las de Tlaxcala.

⁵⁰ Las filiales de JOHNSON CONTROLS y GRAMMER AUTOMOTIVE localizadas en Tlaxcala fabrican y suministran artículos a las sedes, de sus mismos grupos empresariales, establecidas en el *cluster* de Puebla; ahí les agregan valor para, finalmente, entregarlos a la VWM (JOHNSON CONTROLS en Puebla cambia de nombre a AUTO-SEAT en Tlaxcala).

2° estrato: sólo una empresa de Tlaxcala se encuentra aquí: INDUSTRIA AUTOMOTRIZ. Es de 1ª fila y provee directamente a la VWM estampados para carrocería; no obtiene insumos de la entidad sino de Puebla: compra el acero a LAGERMEX. Y una empresa del *cluster*, BENTELEER, tiene encadenamiento hacia atrás con PYMTEC, del 6° estrato en Tlaxcala.

El diagrama revela que la mayoría de las empresas localizadas en Tlaxcala se encadenan a la VWM a través de otras, de primera fila, del *cluster* de Puebla; únicamente INDUSTRIA AUTOMOTRIZ, y ARCOMEXT suministran sus productos directamente a la planta terminal: son empresas mexicanas que trabajan exclusivamente para la VWM; se localizan fuera del *cluster*, y no operan con el sistema *just in time*.

Como principal resultado tenemos que el nivel de las firmas de autopartes de Tlaxcala es de bajo perfil: en la pirámide de los encadenamientos la mayor presencia está —por orden, según el número de empresas— en los estratos 5°, 4° y 6°, y sólo existen dos de 1ª fila. A continuación, se hace un resumen de la información mostrada en los cuatro diagramas previos, y se explican con mayor amplitud algunas características de las empresas de Tlaxcala encadenadas a la industria automotriz. Siguiendo el orden descendente por estratos tenemos los siguientes resultados:

1er estrato: una empresa ensambladora:

VOLKSWAGEN DE MÉXICO (VWM). Gran empresa del grupo VOLKSWAGEN AG, se estableció en Puebla en 1965. Comenzó a realizar procesos de reconversión industrial en la década de los ochenta, y en los noventa formó un *cluster* para implementar el sistema modular. Sus encadenamientos industriales se extienden a 350 empresas, en diez estados de la República.

2º estrato: elaboración de estampados para carrocería, motores y transmisiones.

Aquí se encuentra una empresa de 1ª fila encadenada a la VWM: INDUSTRIA AUTOMOTRIZ. Se trata de una firma de tamaño mediano del grupo INDUSTRIAL RAMÍREZ de Monterrey, de capital nacional, que se instaló en la periferia de la ciudad de Tlaxcala en el año 1993 para optimizar sus relaciones comerciales con la VWM.⁵¹ A pesar de ser la empresa de la entidad mejor posicionada en la cadena productiva, no se vincula con otras empresas tlaxcaltecas; tampoco cuenta con tecnología de punta; hasta finales de los años noventa utilizaba tecnología atrasada y maquinaria tradicional —estampados automotrices o troquelados— para la producción de chasis; no realizó el cambio tecnológico requerido para simplificar los procesos de fabricación, en componentes y soldadura. Entonces, la VWM le quitó la concesión y ella misma tomó los procesos de fabricación de chasis al interior de su planta, con métodos más avanzados. No obstante, INDUSTRIA AUTOMOTRIZ se convirtió en proveedora de piezas de lámina de acero troquelado de carrocería para los modelos *Jetta A4*, *Beetle* y *Bora*: poste B (entre las dos puertas), costados frontales, refuerzos para techos puertas y filas. La firma realiza IyD para satisfacer las necesidades que les plantea la VWM, pero no pueden patentar sus innovaciones ya que los productos pertenecen a su cliente;⁵² sigue sin implementar las últimas

⁵¹ La firma no se estableció en Puebla, pues tenía que hacerlo en el Parque FINSA donde la renta de naves es muy elevada. Luego, localizó un terreno barato para construir su propia fábrica, con acceso a excelentes vías de comunicación, en las inmediaciones de la ciudad de Tlaxcala; además obtuvo otras ventajas: menores costos por mano de obra y servicios. La Secretaría de Economía de Tlaxcala le ha propuesto la reubicación en un parque industrial. Sin embargo, considera que no es necesario el traslado; su localización en la periferia de la ciudad de Tlaxcala, sobre la carretera a Puebla, le da ventajas que no tienen los parques tlaxcaltecas: se encuentran apartados de las principales ciudades: Tlaxcala y Apizaco.

⁵² En la investigación de campo se encontró que en las plantas de INDUSTRIA AUTOMOTRIZ, AUTO SEAT, EUGEN WEXLER e INTERAUTO se realizan innovaciones de productos; pero no pueden ser patentados, pues la VW tiene exclusividad sobre ellos.

tecnologías: no cuenta con soldadura láser y solicita ese proceso a su proveedor de acero, LAGERMEX.

3^{er} estrato: fabricación de partes de chasis, motor y transmisión.

Igualmente, hay sólo una firma en Tlaxcala: FORJAS SPICER. La segunda que aparece en el orden de los encadenamientos. Era una paraestatal que se asentó en el corredor industrial Apizaco-Xalostoc-Huamantla en el año de 1975, y tejió relaciones productivas con la VWM que perduraron hasta a mediados de los años ochenta; en 1988 fue adquirida por la empresa SPICER, y en 1992 se fusionó con AUTOFORJAS de Querétaro. Su tamaño es pequeño y pertenece al grupo DESC, nacional. Ahora provee a empresas de otras regiones —GM, FORD y CHRYSLER— productos de forja de acero: engranes, crucetas, coronas, yugos y satélites para ejes y transmisiones automotrices; también exporta al grupo DANA CORPORATION en EU, y tiene una asociación tecnológica con él. A pesar de no estar encadenada a la VWM si lo está, hacia atrás, con la siderúrgica tlaxcalteca COSICA: le compra acero al alto carbón.

4^o estrato: producción de frenos, asientos, arneses y partes eléctricas.

Es un grupo de cuatro empresas heterogéneas:

La primera es ARCOMEXT, proveedora de 1^a fila de VWM de gran tamaño, pertenece al grupo CARSO de capital nacional. Se estableció en 1980 en la ciudad de Tlaxcala, y en 1995 amplió sus instalaciones con la construcción de una nueva fábrica en el corredor industrial Ixtacuixtla. Suministra arneses eléctricos para los modelos: *Bora*, *Jetta A4*, *New Beetle*, y *Cabrio*. En total fabrica 80 familias de arneses exclusivos para la VWM.⁵³ A pesar de la importancia de la empresa, los diagramas muestran que está aislada de su entorno: no se encadena hacia adelante ni atrás en Tlaxcala;

⁵³ Cada modelo, versión y año del automóvil lleva familias de arneses diferentes. Además, cada parte del auto tiene una familia propia: cajuela, cofre, puertas, etc.; varían si tienen, o no, aire acondicionado, y cualquier otra característica especial.

todos los insumos nacionales que utiliza se los proveen empresas del grupo CARSO, localizadas en otras regiones.

EMPAQUES Y SUMINISTROS INDUSTRIALES. Se trata de una microempresa nacional que se ubicó en el corredor industrial Malinche en 1985, y desde entonces se convirtió en proveedora de 3ª fila de VWM. Fabrica un tubo de plástico inflado —coextruido con aditivos antiplama— para los arneses de vehículos VW.⁵⁴ Suministra el producto a ALCOA FUJICORA,⁵⁵ en el *cluster* de Puebla, que fabrica y ensambla arneses en asientos de automóviles. EMPAQUES Y SUMINISTROS INDUSTRIALES diseñó el proceso de fabricación del producto, para ello adaptó algunas máquinas. Aunque los diagramas muestran nulos encadenamientos en Tlaxcala, anteriormente fabricó una hoja de plástico —que va entre la parte metálica y el forro de las puertas— para INTERAUTO.

AUTO SEAT. Es una sucursal de JOHNSON CONTROLS de Estados Unidos. Es proveedora de 2ª fila, de tamaño grande, que se localizó en el corredor industrial Malinche en el año 1980; suministra estructuras metálicas y acojinamiento para asientos a la sucursal del mismo grupo, ubicada en el *cluster*, que ensambla módulos para asientos y los entrega a la VWM (bajo el sistema modular ensambla los módulos en las mismas líneas de montaje de la VWM, §V.2). Se encadena hacia atrás con DOW QUÍMICA y empresas del 'núcleo fuerte'; hacia delante no presenta encadenamientos en la entidad, pero sí con empresas en otras regiones: GENERAL MOTORS, NISSAN, FORD y CHRYSLER.

CA-LE DE TLAXCALA. De gran tamaño, pertenece a DELPHI CORPORATION, de Estados Unidos. Se instaló en el PCIXI en el año 1982 y

⁵⁴ El tubo se fabrica mediante un proceso de fundición térmica de plástico y nylon, e inyección de aire. El producto sirve para proteger a los arneses durante las maniobras de ensamble a los vehículos.

⁵⁵ ALCOA FUJICORA es una empresa japonesa-estadounidense, y hace tres años compró la sección de arneses del grupo SIEMENS, en el Parque FINSA.

fabrica acumuladores. No estableció relaciones con la VWM, y provee a empresas de otras regiones: GENERAL MOTORS, RENAULT y NISSAN. En Tlaxcala se encadena hacia atrás con EUGEN WEXLER, que le suministra insumos de plástico.

5° estrato: fabricación de piezas de plástico, con terminados en pintura o flock.⁵⁶ Es el 'núcleo fuerte' de seis empresas de autopartes de Tlaxcala; todas excepto DAGRO se localizan en el PCIXI:

EUGEN WEXLER. Empresa mediana del grupo EUGEN WEXLER, de origen alemán. Se emplazó en el PCIXI en 1995, y en el 2004 aumentó la capacidad de su planta en un 50%. Es proveedora de 3ª fila de VWM; fabrica y suministra cerca de 611 autopartes plásticas (algunas para autos nuevos y otras son refacciones):⁵⁷ porta placas, revestimientos en puertas, consolas, piezas para asientos, soportes para faros. Cuenta con tecnología avanzada: laboratorio de metrología, inyección asistida con gas,⁵⁸ marcado con rayo láser, soldado por fricción y ultrasonido. Utiliza el programa de diseño Catia, y ha realizado innovaciones de productos: faro de niebla para el *Chevy*, GM, y puerta de emergencia del *New Beetle*. En Tlaxcala le provee a AUTO SEAT y CA-LÉ, pero sus principales clientes son del *cluster*: LEAR, FAURECIA, F.E.R. y TERMO PLASTIC. No adquiere insumos en Tlaxcala.

GRAMMER AUTOMOTIVE. Gran empresa del grupo GRAMMER de capital alemán. En 1997 se aposenta en el estado de Puebla, en el Parque FINSA. Las operaciones de la empresa crecieron y en el año 2000 se expandió hacia el PCIXI. Es proveedora de la VWM de 3ª fila. Produce autopartes con inyección de poliuretano; algunas las ensambla y forra con

⁵⁶ El flock es una fibra textil sintética de tamaño milimétrico. Se aplica con una máquina de inyección; lo lanza sobre superficies con pegamento; se adhiere y da, como resultado, una textura aterciopelada.

⁵⁷ Muchas piezas son similares ya que se fabrican por pares: izquierdas y derechas.

⁵⁸ La empresa intenta patentar el sistema de inyección con asistencia de gas nitrógeno. La iniciativa es de un ingeniero del Instituto Politécnico Nacional que trabajaba en SORG PLASTIK.

tela, piel o vinilo: cabeceras, descansabrazos, revestimientos traseros. Suministra sus artículos a empresas de 2ª y 1ª fila, como las mismas filiales de GRAMMER y JOHNSON CONTROLS, en el *cluster*. Hacia atrás se encadena en el PCIXI: DOW QUÍMICA le suministra poliuretano para inyección, y EUGEN WEXLER, partes plásticas.

HAAS AUTOMOTIVE DE MÉXICO. Micro empresa del grupo HKR HAAS GMBH + CO. KUNSTSTOFF KG, con casa matriz en Alemania. En 1997 se implanta en el PCIXI. Es proveedora de 3ª fila de la VWM. Produce accesorios para las palancas de velocidades y el freno de mano; inyecta poliuretano en los componentes para dar formas a los mangos y perillas; posteriormente ensambla accesorios y cose forros de cuero o vinilo. SORG PLASTIK —en el mismo PCIXI— les suministra los brazos de palancas. HAAS es una empresa de bajo perfil: la única en este estrato que no cuenta con certificaciones de calidad.

INTERAUTO. Único establecimiento: es una empresa de tamaño mediano de capital nacional. Se instituyó en el PCIXI en 1982; es proveedora de 3ª fila de la VWM y fabrica piezas plásticas. Ha realizado innovaciones: forro para el *Sedán* fabricado con material bilaminado y felpa que sustituyó a la antigua tapa de cartón; aislante de poliuretano para el acumulador del *Jetta A-4*. Provee a empresas del *cluster*: FAURECIA y JOHNSON CONTROLS. Y se encadena hacia atrás con el PCIXI: DOW QUÍMICA le suministra poliuretano.

SORG PLASTIK. Es una empresa mediana del grupo SORG PLASTIK de capital alemán; se estableció en el PCIXI en 1997 y es proveedora de VWM de 3ª fila. Produce autopartes termoplásticas y termofijas con poliuretano inyectado: ceniceros, perillas, guardamonedas, tapas, ceniceros, encendedores, reflectores, portavasos, forros de plásticos, marcos de consolas, guanteras. En Tlaxcala provee a: HAAS AUTOMOTIVE (perillas

para freno de mano y palanca de velocidades VW), INTERAUTO (partes del tablero VW), SCHNEIDER (Tapas para cajas eléctricas, botones para interruptores). BICICLEICA (asientos y llantas para triciclos y bicicletas). Y en el *cluster* de Puebla a FAURECIA.

DAGRO. Empresa mediana del grupo DAGRO, de capital alemán; se instaló en el corredor industrial Malinche en 1966⁵⁹ para comercializar sus productos con la VWM. Ahora es su proveedora de 3ª fila; fabrica y suministra autopartes con inyección de poliuretano, pintura, flock y confección en piel: guanteras, consolas, porta monedas, salidas de aire (produce cerca de 50 piezas diferentes). Hacia atrás se encadena con una empresa de Tlaxcala: DOW QUÍMICA, que le vende poliuretano para inyección; hacia delante, principalmente, con proveedores de VWM que se ubican en el *cluster*: FAURECIA y DUROPLAST. Pero también suministra a EUGEN WEXLER, de Tlaxcala.

6º estrato: producción de insumos de bajo valor agregado: acero, textiles, vidrio, plásticos, metalmecánicos. Se compone de cuatro proveedoras, de cuarta fila, de VWM.

COSICA. Es una gran empresa, la única siderúrgica en Tlaxcala, que se asentó en el corredor industrial Apizaco-Xalostoc-Huamantla en el año de 1985 como ATLAX del grupo ALFA; formó parte del grupo español SIDENOR y así comenzó a fabricar laminado de acero SBQ: barras, redondos, soleras, cuadrados, hexágonos. En el año 2004 fue adquirida por el grupo SIMEC de Guadalajara. Sus principales clientes son proveedores de la industria automotriz de Estados Unidos y México: en Tlaxcala FORJAS SPICER, y en Puebla THYSSENKRUPP METALÚRGICA DE MÉXICO e HYLSA. Algunos insumos —como chatarra de alta densidad, arrabio o

⁵⁹ La empresa se pensaba establecer en Puebla; sin embargo, después de hacer trámites de registro ante la Secretaría de Hacienda no logró cerrar la compra del terreno. Luego encontró mejores ventajas en Tlaxcala, entre ellas un lote a buen precio donde, finalmente, se instaló. No obstante, en la razón social permaneció el nombre de Puebla.

hierro de primera fusión al alto horno— los adquiere con empresas de Estados Unidos, y la VWM e Hylsa de Puebla.

DOW QUÍMICA. Microempresa, filial de la compañía DOW de capital estadounidense. En 1992 se localizó en el PCIXI. Fabrica 80 familias de poliuretanos; cuenta con cámaras de simulación para desarrollar productos y cumplir así con los nuevos requerimientos que conlleva la producción de autos nuevos.⁶⁰ Se encadena, en la cuarta fila, a la VWM; suministra poliuretano en espuma a las empresas del 'núcleo fuerte' que producen partes de plástico: EUGEN WEXLER, INTERAUTO, GRAMMER AUTOMOTIVE y DAGRO. En Tlaxcala también provee a una empresa del 2° estrato: AUTO-SEAT. Y hacia Puebla surte a empresas de 1ª y 2ª fila del *cluster*: AKSYS, FINDLAY INDUSTRIES DE MÉXICO y FAURECIA. Pero no tiene lazos productivos hacia atrás en la región; sus materias primas las obtiene de sus plantas de Estados Unidos y Europa.

SOMATICS. Es una empresa única, un taller metalmecánico de tamaño micro. Se aposentó en el corredor industrial Panzacola en el año 2000 con capital doméstico. Suministra piezas metálicas —como tubos de agarradera, refuerzos y topes para asientos— a proveedores de VWM: en Tlaxcala a DAGRO, y en Puebla a KIEKERT y MERITOR. Los insumos los adquiere fuera de Tlaxcala: en Puebla de SERVILÁMINAS SUMIT, y en Veracruz de TAMSA.

PYMTEC también es un taller metalmecánico de tamaño micro que se encuentra en el PCIXI; su capital es 50% alemán y 50% mexicano; se instaló en Tlaxcala en 1999 y en el 2004 se reubicó en el parque. Sus productos van dirigidos a proveedores de la industria automotriz VWM y Ford: anillos de acero inoxidable, tubos pequeños de acero inoxidable, pivotes metálicos,

⁶⁰ La industria terminal cada vez tiene mayores exigencias para los proveedores; solicita que los productos tengan menor peso, volumen y propensión a la combustión; más protección contra accidentes. Por ejemplo, para el auto nuevo *Bora*, la VW solicita que las piezas plásticas no expidan olor alguno.

bujes concéntricos y con ranura de latón, y seguros de fijación. En Tlaxcala suministra a EUGEN WEXLER, SORG PLÁSTIK y DAGRO, y en Puebla a BENTLER. Utiliza latón y acero inoxidable nacional que obtiene de casa Somer y Aceros Rainsa de Puebla.

De las 16 firmas encadenadas a la industria automotriz que se localizan en Tlaxcala,⁶¹ sólo trece tienen vínculos productivos con la VWM. Al clasificarlas por filas de proveeduría, se aprecia que son de bajo perfil:

1ª fila: 2 empresas: INDUSTRIA AUTOMOTRIZ y ARCOMEXT.

2ª fila: 1 empresa: AUTO SEAT.

3ª fila: 7 empresas: EMPAQUES Y SUMINISTROS INDUSTRIALES, DAGRO, EUGEN WEXLER, GRAMMER AUTOMOTIVE, HAAS AUTOMOTIVE, INTERAUTO y SORG PLASTIK.

4ª fila: 3 empresas: DOW QUÍMICA, SOMATICS y PyMTEC.

No encadenadas a la VWM: FORJAS SPICER, CA-LE DE TLAXCALA y COSICA.

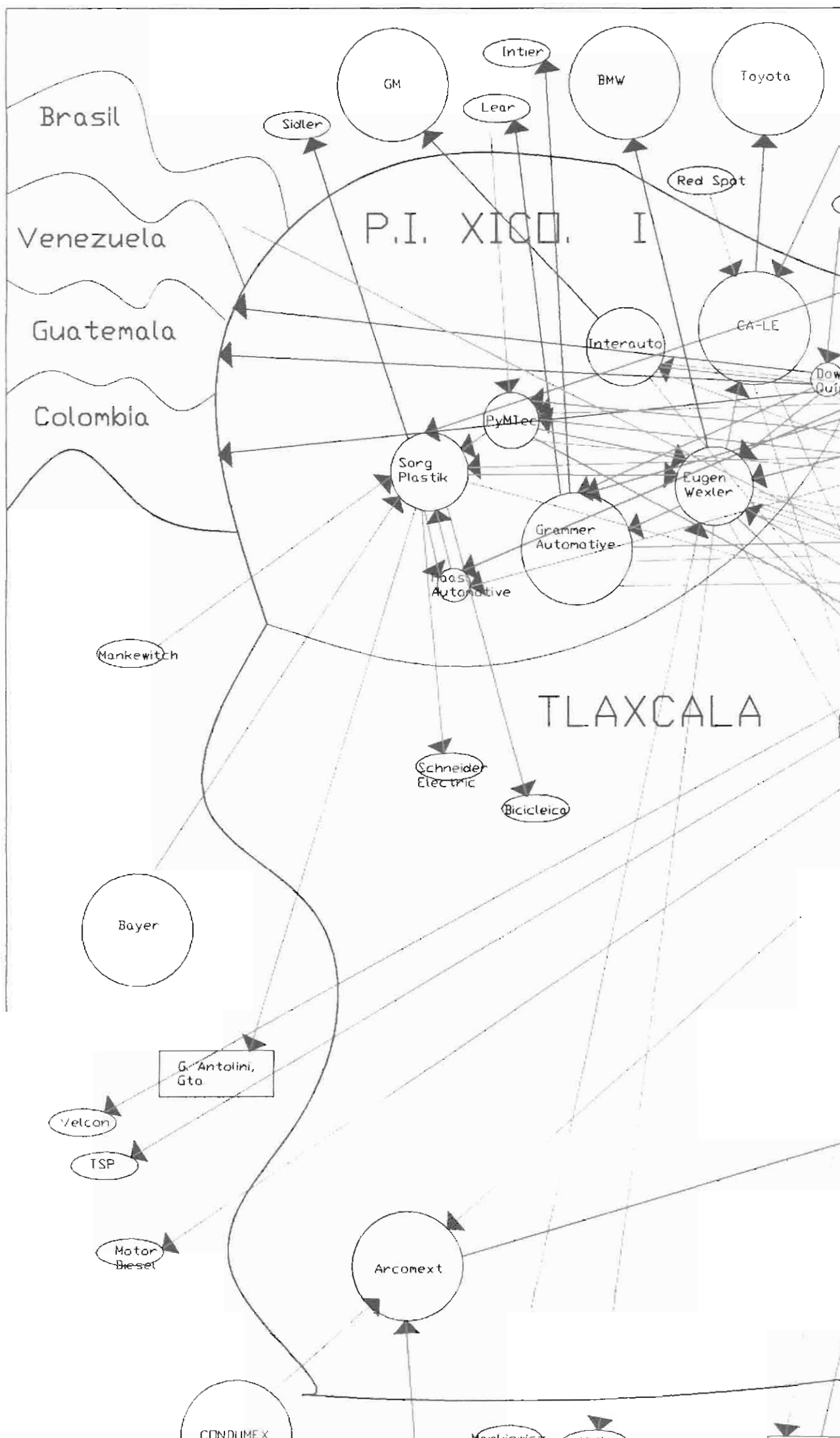
Más del 75% de las firmas son del 3ª y 4ª fila. En los estratos superiores de la pirámide de encadenamientos (diagrama V.4.1) sólo hay tres empresas de 1ª y 2ª fila. Conforme nos desplazamos hacia abajo aparecen mayor número de empresas; el más nutrido es el quinto estrato. Y en el 6º encontramos una siderúrgica, COSICA, que podría fungir como industria clave impulsando efectos inductores hacia la industria tlaxcalteca; pero sólo cuenta con un cliente encadenado a la industria automotriz en la entidad: FORJAS SPICER. Son más importantes los de Puebla: THYSSENKRUPP e HYLSA. Entonces, sus efectos multiplicadores tienen mayores repercusiones en el polo dinámico de la región.

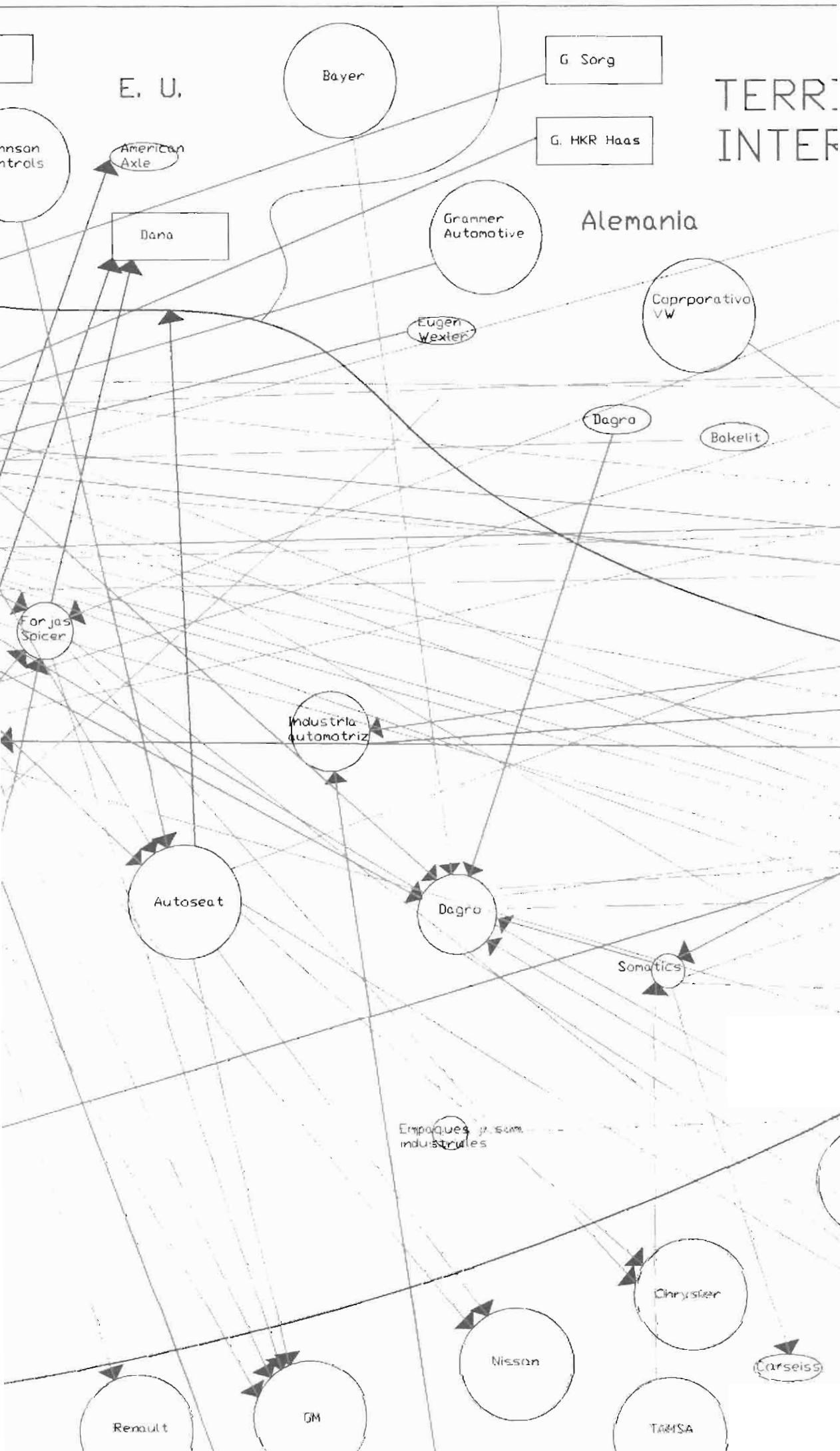
⁶¹ Doce del subsector 3841, autopartes (INDUSTRIA AUTOMOTRIZ, FORJAS SPICER, ARCOMEXT, AUTO SEAT, CA-LE, DAGRO, EUGEN WEXLER, GRAMMER AUTOMOTIVE, HAAS AUTOMOTIVE, INTERAUTO, SORG PLASTIK y PYMTEC); dos del 3560, productos de plástico (DOW QUÍMICA y EMPAQUES Y SUMINISTROS INDUSTRIALES), una del 3710, básicos de hierro y acero (COSICA) y una del 3814, productos metálicos (SOMATICS).

Además, los diagramas V.4.3 y V.4.4 muestran muy pocos vínculos productivos entre las firmas de Tlaxcala. El 'núcleo fuerte' tiene, principalmente, encadenamientos hacia atrás en la entidad; hacia delante presenta relaciones comerciales con AUTO SEAT y otra empresa no encadenada a la VWM: CA-LE. La única firma del cuarto estrato que es de 1ª fila, ARCOMEXT, no presenta vínculo alguno en Tlaxcala. Por su parte, en el tercer estrato FORJAS SPICER sólo se encadena, hacia atrás, con COSICA; sus lazos de proveeduría son con filiales de su mismo grupo, DESC, fuera de la región. Finalmente, en el segundo estrato se encuentra INDUSTRIA AUTOMOTRIZ: es de 1ª fila y tampoco se relaciona con la industria tlaxcalteca.

Con el fin de visualizar de forma más amplia los encadenamientos industriales de las empresas ubicadas en Tlaxcala con la VWM, se elaboró el diagrama V.4.5: "Encadenamientos de la industria automotriz en la región Puebla Tlaxcala" (p. 257) que muestra, con formas irregulares, la localización de las empresas encadenadas a la industria automotriz de la región. La parte central está ocupada por Tlaxcala, en su interior, en la parte superior izquierda, se encuentra el PCIXI con la mayor concentración de firmas de autopartes en la entidad; al lado derecho está el *cluster* de Puebla con la planta VWM; arriba, al centro derecha, Alemania; arriba, al centro izquierda, Estados Unidos; también arriba, en los extremos, otras naciones; finalmente, rodeando al diagrama desde el lado izquierdo hacia abajo, México.

Las firmas se representan con figuras según su tamaño, y los vínculos productivos se diferencian con líneas de varios colores: de casa matriz a sucursal, intranacionales, exportaciones, importaciones, con la VWM, con otras empresas del *cluster* de Puebla, y los encadenamientos exclusivos de Tlaxcala y Puebla.





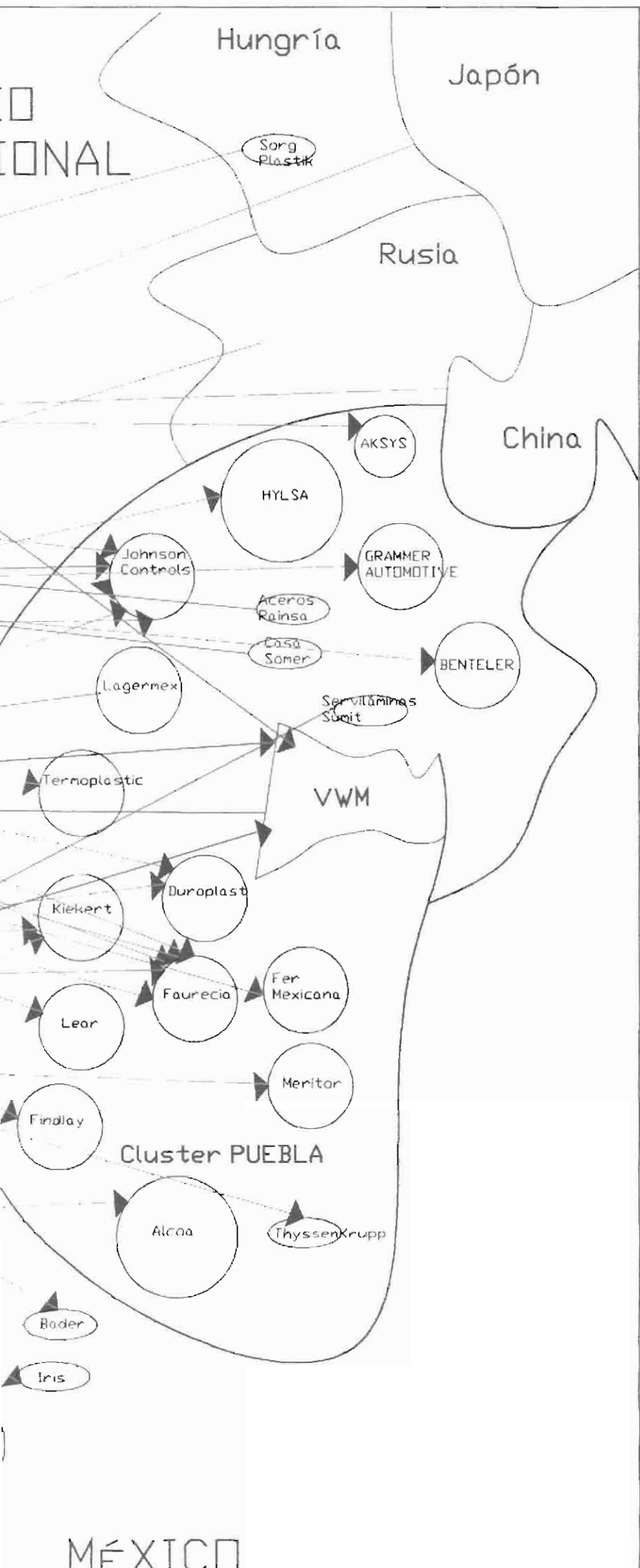
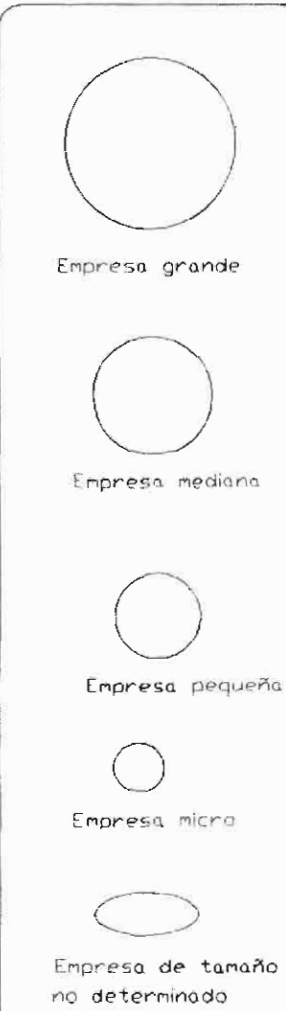


Diagrama V.4.5.

Encadenamientos de la industria automotriz en la región Puebla-Tlaxcala

Fuente: elaboración propia con base en trabajo de campo



Cuadro V.4.3. Encadenamientos de 16 empresas a la industria automotriz de Tlaxcala

| | Encadenamientos de las 8 empresas localizadas en el PCIXI | Encadenamientos de las 8 empresas de Tlaxcala no ubicadas en el PCIXI | Encadenamientos de 16 empresas de Tlaxcala |
|--------------------------------|---|---|--|
| Con el PCIXI | 10 | 5 | 15 |
| Porcentaje | 13.70 | 9.43 | 11.90 |
| Con Tlaxcala (fuera del PCIXI) | 7 | 2 | 9 |
| Porcentaje | 9.60 | 3.77 | 7.15 |
| Con Puebla | 16 | 14 | 30 |
| Porcentaje | 21.92 | 26.42 | 23.81 |
| Con otras entidades | 20 | 21 | 41 |
| Porcentaje | 27.40 | 39.62 | 32.54 |
| Con el extranjero | 20 | 11 | 31 |
| Porcentaje | 27.40 | 20.76 | 24.60 |
| Total | 73 | 53 | 126 |
| Porcentaje | 100 | 100 | 100 |

Fuente: elaboración propia con base en cuadro V.4.1 y diagrama V.4.5

En Tlaxcala aparecen las 16 empresas encadenadas al ramo automotriz; ocho de ellas dentro del PCIXI: CA-LE, EUGEN WEXLER, GRAMMER AUTOMOTIVE, HAAS AUTOMOTIVE, INTERAUTO, PYMTEC, SORG PLASTIK, y DOW QUÍMICA. Las otras ocho se ubican en el resto de la entidad: ARCOMEXT, AUTO-SEAT, DAGRO, FORJAS

SPICER, INDUSTRIA AUTOMOTRIZ, EMPAQUES Y SUMINISTROS INDUSTRIALES, COSICA y SOMATICS.

Cuadro V.4.4. Corporativos y encadenamientos de 16 empresas a la industria automotriz de Tlaxcala

| | Alem. | E.U. | Otras naciones | Total internacional | Tlax. | Pue. | Otras entidades | Total nacional | Gran total |
|---------------------------------------|-------|-------|----------------|---------------------|-------|-------|-----------------|----------------|------------|
| Corporativos con filiales en Tlaxcala | 5 | 3 | 0 | 8 | 0 | 0 | 4 | 4 | 12 |
| Porcentaje | 41.66 | 25.00 | 0.00 | 66.66 | 0.00 | 0.00 | 33.33 | 33.33 | 100 |
| Corporativos con filiales en Puebla | 7 | 5 | 1 | 13 | - | 1 | 1 | 2 | 15 |
| Porcentaje | 46.66 | 33.33 | 6.67 | 86.66 | 0.00 | 6.67 | 6.67 | 13.34 | 100 |
| Encadenamientos | 7 | 16 | 8 | 31 | 24 | 30 | 41 | 95 | 126 |
| Porcentaje | 5.56 | 12.70 | 6.35 | 24.60 | 19.05 | 23.81 | 32.54 | 75.40 | 100 |

Fuente: elaboración propia con base en cuadros V.4.2 y V.4.3, y diagrama V.4.5

Todas las firmas del PCIXI, excepto CA-LE, están encadenadas, en 3ª o 4ª fila, a la VWM: EUGEN WEXLER, GRAMMER AUTOMOTIVE, HAAS AUTOMOTIVE y SORG PLASTIK son sucursales con casa matriz en Alemania; CA-LE y DOW QUÍMICA son de grupos estadounidenses, e INTERAUTO y PYMTEC son empresas únicas de capital doméstico. A pesar de su proximidad, las firmas tienen sólo diez vínculos de proveeduría entre ellas (cuadros V.4.3 y V.4.4, pp. 258 y 259):

1. EUGEN WEXLER a CA-LE.
2. EUGEN WEXLER a GRAMMER AUTOMOTIVE.
3. DOW QUÍMICA a GRAMMER AUTOMOTIVE.

4. DOW QUÍMICA a INTERAUTO.
5. DOW QUÍMICA a EUGEN WEXLER.
6. PYMTEC a SORG PLASTIK.
7. PYMTEC a EUGEN WEXLER.
8. SORG PLASTIK a EUGEN WEXLER.
9. SORG PLASTIK a HAAS AUTOMOTIVE.
10. HAAS AUTOMOTIVE a SORG PLASTIK.

EUGEN WEXLER y SORG PLASTIK tienen cuatro vínculos, dos de compras y dos de ventas cada una. Pero el promedio entre las empresas del PCIXI es muy bajo, casi de un encadenamiento por cada una. Y los lazos productivos al resto de la entidad son todavía menores: siete:

1. PYMTEC a DAGRO.
2. DOW QUÍMICA a DAGRO.
3. DOW-QUÍMICA a AUTO SEAT.
4. EUGEN WEXLER a AUTO SEAT.
5. DAGRO a EUGEN WEXLER.
6. SORG PLASTIK a SCHNEIDER.
7. SORG PLASTIK a BICICLEICA.

SCHNEIDER y BICICLEICA no se encadenan a la industria automotriz. Entonces, los cinco primeros encadenamientos son con las empresas de esa industria que se ubican fuera del PCIXI.

Por su parte, las relaciones comerciales con empresas de Puebla suman 16:

1. INTERAUTO a FAURECIA.
2. INTERAUTO a JOHNSON CONTROLS.
3. PYMTEC a BENTELER.
4. SORG PLASTIK a FAURECIA.

5. GRAMMER AUTOMOTIVE (Tlax.) a GRAMMER AUTOMOTIVE (Pue.).
6. GRAMMER AUTOMOTIVE a JOHNSON CONTROLS.
7. EUGEN WEXLER a F.E.R.
8. EUGEN WEXLER a FAURECIA.
9. EUGEN WEXLER a LEAR.
10. EUGEN WEXLER a TERMO PLASTIC.
11. EUGEN WEXLER a DUROPLAST.
12. DOW QUÍMICA a FINDLAY.
13. DOW QUÍMICA a FAURECIA.
14. DOW QUÍMICA a AKSYS.
15. ACEROS RAINSA a PYMTEC.
16. CASA SOMER a PYMTEC.

Los primeros 14 encadenamientos son de empresas tlaxcaltecas hacia el *cluster* VWM; las dos últimas, de empresas poblanas que suministran acero hacia Tlaxcala.

Las ocho empresas de Tlaxcala encadenadas a la industria automotriz ubicadas fuera del PCIXI también tienen pocos lazos productivos en la entidad: sólo siete. Cinco de ellos son con las empresas del PCIXI, los dos restantes son:

1. COSICA a FORJAS SPICER.
2. SOMATICS a DAGRO.

Pero tienen 14 encadenamientos a Puebla: 11 con la VWM o sus proveedoras del *cluster*:

1. ARCOMEXT a VWM.
2. AUTO-SEAT a JOHNSON CONTROLS.
3. DAGRO a DUROPLAST

4. DAGRO a KIEKERT.
5. DAGRO a FAURECIA.
6. INDUSTRIA AUTOMOTRIZ a VWM
7. EMPAQUES Y SUMINISTROS INDUSTRIALES a ALCOA.
8. COSICA a THYSSENKRUPP.
9. SOMATICS a KIEKERT.
10. SOMATICS a MERITOR.
11. VWM a COSICA.

Los tres encadenamientos restantes son con empresas de menor relevancia en la industria automotriz:

12. SERVILÁMINAS SUMIT a SOMATICS.
13. LAGERMEX a INDUSTRIA AUTOMOTRIZ.
14. COSICA a HYLSA.

El conjunto formado por estas ocho empresas es el que tiene mayores relaciones directas con la VWM: dos proveedurías de 1ª fila, de INDUSTRIA AUTOMOTRIZ y ARCOMEXT, y un vínculo inverso, de VWM a COSICA: venta de chatarra para la fabricación de acero. Pero las que tienen el mayor número de encadenamientos totales son DAGRO y SOMATICS, con 8 y 4 respectivamente.

Si consideramos que se registraron 126 encadenamientos totales por parte de las empresas de Tlaxcala, los 24 dentro de la entidad representan tan sólo el 19.05%, mientras que los 30 con Puebla el 23.81%. Esto muestra que el polo dinámico, Puebla, absorbe más relaciones productivas que la misma Tlaxcala; a la cantidad se le suma la calidad: los vínculos interempresariales tlaxcaltecas son, principalmente, entre proveedoras de 3ª y 4ª fila de la VWM; los que se extienden hacia Puebla son hacia proveedoras de 1ª fila ubicadas en el *cluster*.

Las empresas localizadas en el PCIXI registraron, en total, 73 lazos productivos; los 10 dentro del parque representan tan sólo el 13.70%, y los 7 en Tlaxcala el 9.60%. En ambos casos son, mayormente, relaciones entre proveedoras de 3ª o 4ª fila de la VWM. En este caso Puebla también tiene mayor número de encadenamientos: 16, que participan con el 21.92%, principalmente con proveedoras de 1ª fila de la VWM.

De esta forma, las débiles interacciones de las empresas del PCIXI no les permiten desarrollar sinergias innovadoras; más bien, trabajan de forma hermética contra sus vecinos del mismo parque. Y las demás empresas tlaxcaltecas tienen peores condiciones para generar procesos de innovación: no cuentan siquiera con la proximidad entre ellas.

Las firmas tlaxcaltecas encadenadas a la industria automotriz tienen importantes vínculos empresariales con el resto de México, así lo muestran los 41 encadenamientos que participan con el 32.54%; cuatro de ellos corresponden a relaciones con casas matrices:

1. Grupo DESC a FORJAS SPICER.
2. Grupo CARSO a ARCOMEXT.
3. Grupo SIMEC a COSICA.
4. Grupo INDUSTRIAL RAMÍREZ a INDUSTRIA AUTOMOTRIZ.

Sin embargo, el peso de la industria nacional es relativo. Los corporativos de otras naciones suman 8, el doble que los nacionales:

Alemania:

1. EUGEN WEXLER a EUGEN WEXLER.
2. GRAMMER AUTOMOTIVE a GRAMMER AUTOMOTIVE DE PUEBLA.
3. grupo HKR HAAS GMBH + CO. KUNSTSTOFF KG a HAAS AUTOMOTIVE.
4. grupo SORG a SORG PLASTIK.

5. DAGRO a DAGRO.

Estados Unidos:

1. DELPHI a CA-LE.

2. DOW CHEMICAL a DOW QUÍMICA.

3. JHONSON CONTROLS a AUTO-SEAT.

La vinculación de la región en la división internacional del trabajo es revelada por el 24.60% de los encadenamientos de las empresas de Tlaxcala con las extranjeras. Y la hipótesis sobre la relación de tres regiones con diferentes estadios de desarrollo (§II.4) se refuerza al analizarlos: la región I corresponde a Alemania, nación con el mayor número corporativos que controlan filiales en Tlaxcala, además ahí está el de VW, que determina el despliegue de la industria automotriz; la región II es Puebla, donde se encuentran la planta VWM y la mayoría de las proveedoras de 1ª fila, y la región III, Tlaxcala, con las de 3ª y 4ª.

Los 16 encadenamientos de las empresas de Estados Unidos duplican los de Alemania, sin embargo, sólo tres corporativos tienen flujos de comando y transferencia tecnológica. Las demás naciones tienen un papel marginal: Brasil, Hungría, Rusia, China y Japón muestran, cada uno, un sólo flujo de exportación a Tlaxcala. Los países latinoamericanos que registran una sola relación de importación son: Guatemala, Colombia y Venezuela.

Por su parte, siete de las empresas del *cluster* —que tienen encadenamientos en Tlaxcala— también son filiales de empresas Alemanas; esto corrobora la primacía de la influencia de esa nación en la región, ya que las empresas de Estados Unidos son sólo cinco, y las de México, dos. Los lazos productivos entre corporativos y sucursales son los siguientes:

Alemania:

1. Grupo AKSYS a AKSYS.

2. Grupo BENTELER a BENTELER DE MÉXICO.

3. FER FAHRZEUGELEKTRIK GMBH a F.E.R. MEXICANA.
4. Grupo GRAMMER AG a GRAMMER AUTOMOTIVE DE PUEBLA.
5. KIEKERT a KIEKERT DE MÉXICO.
6. TTB THERMOPLAST TECHNIK BETEILIGUNGS-AG a TERMO PLASTIC TÉRMICOS DE MÉXICO.
7. Grupo THYSSENKRUPP AG a THYSSENKRUPP METALÚRGICA DE MÉXICO.

Estados Unidos:

1. ALCOA FUJIKURA LTD. a ALCOA FUJICORA DE PUEBLA.
2. FINDLAY INDUSTRIES a FINDLAY INDUSTRIES DE MÉXICO.
3. JOHNSON CONTROLS a JOHNSON CONTROLS.
4. LEAR CORPORATION a LEAR CORPORACIÓN DE MÉXICO.
5. MERITOR AUTOMOTIVE a MERITOR MEXICANA.

México:

1. DUROPLAST HOLDINGS DE MÉXICO a DUROPLAST.
2. Grupo INGENIEROS EN SISTEMAS a LAGERMEX.

Tlaxcala no cuenta con algún corporativo que se encadene en la región, pero Puebla sí: el Grupo INGENIEROS EN SISTEMAS —ubicado en el *cluster*— cuenta con sucursales en la misma Puebla, Silao y Saltillo. Por su parte, la casa matriz de DUROPLAST se localiza en Naucalpan, Edo. de Mex., y tiene filiales en Puebla y Ramos Arizpe.

Se finaliza este apartado con algunas conclusiones. La transformación de los sistemas de producción fordistas modificó los efectos de la polarización ejercidos por las casas matrices; los vínculos con sus filiales han adquirido mayor relevancia ya que las avanzadas tecnologías informáticas han

acelerado los flujos de las comunicaciones al tiempo real *{real time}* (§II.2). Esto hace más estrechas las relaciones de comando, logísticas, tecnológicas y comerciales y, por consecuencia, facilita la difusión de innovaciones al interior de los consorcios.

En el caso que aquí se analiza, se encontró que la mayoría de empresas de autopartes instaladas en la región son elementos constitutivos del sistema industrial de la VW; las operaciones más significativas las tiene la casa matriz en Alemania con la planta asentada en Puebla; a nivel internacional continúan las de corporativos de autopartes alemanas y estadounidenses con el *cluster* de Puebla, y en la escala regional los encadenamientos de mayor relevancia son los de la planta VWM con numerosas proveedoras de 1ª fila, que le entregan productos bajo el sistema *just in time* formando un *cluster* industrial en Puebla. Pero los procesos productivos del sistema trascienden fronteras políticas para extenderse y polarizar Tlaxcala —con empresas subordinadas, principalmente, a la 3ª y 4ª fila.

Así, las industrias de autopartes de Tlaxcala tienen importantes relaciones con empresas alemanas, estadounidenses o mexicanas, pero débiles vínculos con las de su misma entidad: en ella no se encuentran corporativos ni plantas terminales de la industria automotriz. Tlaxcala permanece como parte del entorno de las empresas con poco potencial para impulsar desarrollo tecnológico y competitividad.

En otras regiones de México las industrias extranjeras establecen encadenamientos con empresas locales, y aportan derramas tecnológicas. Es el caso de Ciudad Juárez, Chihuahua; ahí la industria maquiladora de autopartes ha construido “conexiones tecnológicas” con los talleres de

maquinado (Lara, Arellano y García, 2005, 586-598). Sin embargo, en el caso de Tlaxcala esto no sucede; las empresas de autopartes realizan la mayoría de sus propias reparaciones de maquinaria; y si son complicadas recurren a industrias externas de la Ciudad de México, el norte del país y Puebla.

De esta forma, para Tlaxcala la polarización industrial implica una serie de relaciones industriales exógenas con buen número de agentes: corporativos que toman decisiones y realizan las tareas sustantivas para la producción; proveedoras de materias primas y productos de bajo valor agregado; firmas que ofrecen servicios especializados; empresas que realizan procesos de fabricación con tecnologías más complejas en los estratos superiores de la cadena productiva; consorcios que se encargan de la logística y las comunicaciones electrónicas para los suministros, y la misma planta terminal –VWM– impulsora de la industrialización y las relaciones productivas que polarizan la región. Para aprovechar la polarización como inductora del desarrollo industrial, no es viable la actitud pasiva que ofrece al territorio como reserva de ventajas comparativas o “lugar óptimo” para el posicionamiento global de las empresas (Hirsch, 1996, 95-105, §II.1). Es necesaria una posición activa, para crear los factores que pueden desencadenar ventajas competitivas e imbriquen a las empresas de la industria automotriz en el territorio. Este es el punto que se desarrolla en el próximo acápite.

V.5. Diamante territorial para la competitividad industrial

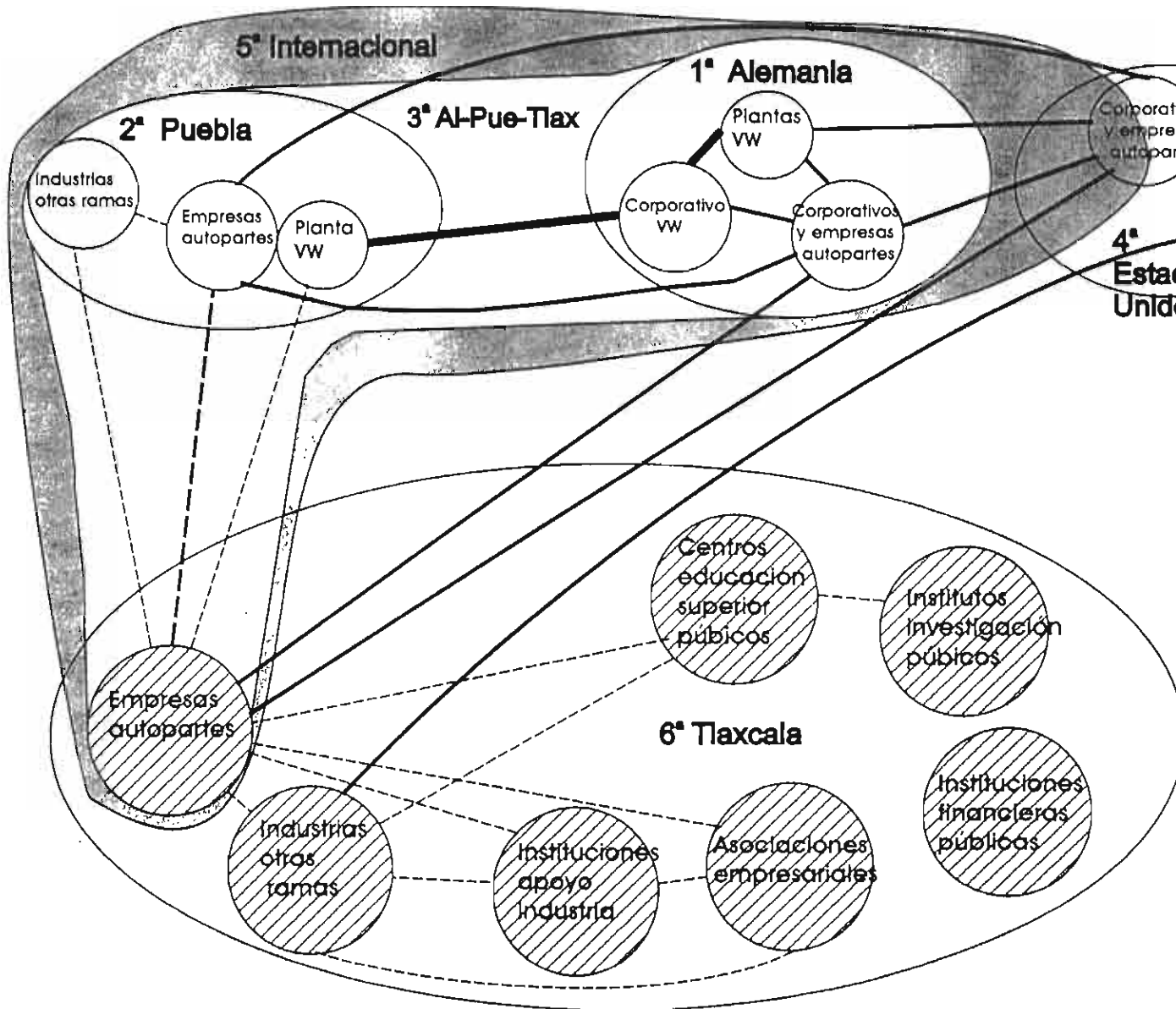
Para que los agentes territoriales aprovechen los efectos de la polarización mediante la adopción de innovaciones, es necesario que constituyan un sistema productivo; para ello, deben desarrollar entorno adecuado: un diamante territorial para la competitividad que supere las ventajas comparativas y mejore la productividad industrial (§III.2). Con el fin de conocer si la influencia de la polarización industrial —impulsada por la VWM— logró desarrollar un diamante territorial en Tlaxcala, a continuación se analizan sus relaciones industriales y vinculaciones sectoriales.

Como primer paso se expone el diagrama V.5.1 (p. 269), “Regiones encadenadas a la VWM”. Éste presenta los siguientes componentes: seis regiones (cuatro encerradas en elipses y dos en formas irregulares); líneas de diferente calidad que muestran las intensidades de los vínculos productivos (al interior de cada región y entre ellas mismas). A continuación se explica cada una de ellas:

1^{er} Región: Alemania (arriba al centro-derecha). Se forma con los encadenamientos del corporativo de VW, en Wolfsburg, a las plantas de VW y a las empresas de autopartes en Alemania que tienen filiales en la región Puebla-Tlaxcala. Estas últimas surgieron, generalmente, como producto de la reestructuración y desagregación industrial; se constituyeron como proveedoras de la industria terminal en Alemania, para luego expandirse a otras regiones: DAGRO, EUGEN WEXLER, GRAMMER AUTOMOTIVE, HAAS AUTOMOTIVE, SORG PLASTIK, BENTELER, F.E.R., KIEKERT y TERMO PLASTIC.

2^o Región: Puebla (arriba a la izquierda); constituida por la planta VWM, y las empresas de autopartes y otras ramas del *cluster*. Los vínculos más importantes se dan entre la planta y las proveedoras de autopartes de

Diagrama V.5.1. Encadenamientos regionales de la empresa VW



Fuente: elaboración propia con base en trabajo de campo

1ª fila.⁶² Estas relaciones comprenden a las intensas actividades de comunicación, logística y distribución que exige el sistema de fabricación modular, con entregas *just in time* (en este caso, la fuerza de las relaciones se muestra con el contacto entre los elementos, no con líneas).

Aquí también existen encadenamientos de firmas de otras ramas que no trabajan con los sistemas mencionados; tienen mayor flexibilidad en calidad y tiempos de entrega, por ello sus vínculos no son tan intensos.

3^{er} Región: Alemania-Puebla-Tlaxcala (arriba al centro); se estructura con las regiones 1ª y 2ª más las empresas de autopartes de Tlaxcala. Los vínculos con mayor intensidad representan a las operaciones para la producción del corporativo de Wolfsburg con sus filiales de Alemania y Puebla: tipo y cantidad de modelos a fabricar, flujos financieros, montos de inversión, políticas laborales, relaciones empresariales y transferencia de conocimiento tecnológico para ser aplicado a los sistemas de producción.

Asimismo, en la 3^{er} región se encuentran los encadenamientos de las casas matrices de Alemania con sus filiales de autopartes, en esa misma nación, Puebla y Tlaxcala; siete de ellas tienen sucursales en el *cluster*: AKSYS, BENTELER, F.E.R. MEXICANA, GRAMMER AUTOMOTIVE, KIEKERT, TERMO PLASTIC y THYSSENKRUPP. Otras cinco, en Tlaxcala: EUGEN WEXLER, GRAMMER AUTOMOTIVE, HAAS AUTOMOTIVE, SORG PLASTIK, y DAGRO. Son relaciones de comando e IyD con las características descritas (están señaladas con menor intensidad porque el tamaño de las firmas y el flujo de operaciones son menores que los de VW).

4ª Región: Estados Unidos (arriba a la derecha); se forma con siete corporativos, de empresas de autopartes y otras ramas, encadenados a la industria automotriz de la región Puebla-Tlaxcala: ALCOA FUJICORA, DELPHI, DOW CHEMICAL, FINDLAY INDUSTRIES, JOHNSON

⁶² Estas empresas suelen ser resultado de procesos de desagregación industrial que se dieron en dos tiempos: primero a una nación desarrollada, después a Puebla.

CONTROLS, LEAR y MERITOR. Todos —excepto DELPHI y DOW-CHEMICAL— cuentan con proveedoras en el *cluster* de Puebla. DELPHI tiene una sucursal en Tlaxcala —CA-LE— que fabrica acumuladores, pero no se los vende a la VWM; DOW CHEMICAL se relaciona indirectamente con la VWM a través de su filial en Tlaxcala, que suministra poliuretano a sus proveedoras de autopartes.

5ª Región: VW internacional; organizada por corporativos y sucursales de Alemania, Estados Unidos, Puebla y Tlaxcala (representada con una forma en escuadra, de tono gris, que va de la parte inferior izquierda a la superior derecha). Contiene a las regiones 1ª, 2ª, 3ª, y a partes de la 4ª y 6ª. Las relaciones productivas, según su orden de importancia, son las siguientes: de la casa matriz VW a sus plantas de Alemania y Puebla; de otros corporativos a sus filiales; de proveedoras de 1ª fila a las plantas VW; de empresas de autopartes de Tlaxcala, de 2ª a 4ª fila, a las de 1ª fila de Puebla, y, en último lugar, de proveedoras de 1ª fila de Tlaxcala a la planta VWM.

6ª Región: Tlaxcala (en la parte inferior). Sus agentes, que aparecen con formas circulares, son los siguientes: empresas de autopartes; industrias de otras ramas; instituciones públicas de apoyo a la industria, financieras, de educación e investigación; asociaciones empresariales. Los vínculos más intensos son de empresas de autopartes con sus corporativos de Alemania y Estados Unidos: representan relaciones de comando y transferencia tecnológica para la producción. Menor importancia tienen sus encadenamientos con firmas del *cluster* de Puebla y con la misma VWM: son subcontrataciones que no implican órdenes directas ni transferencias tecnológicas. Y sus encadenamientos con empresas de otras ramas de Puebla son marginales; corresponden a suministros que reciben para la fabricación de algunas piezas: INDUSTRIA AUTOMOTRIZ, SOMATICS y

PYMTEC obtienen acero de LAGERMEX, SERVILÁMINAS SUMIT, ACEROS RAINSA y CASA SOMER.

El diagrama confirma al entramado teórico de los acápites II.4 y V.2, dónde se mostró que la reestructuración de la industria automotriz conllevó procesos de desagregación según diferentes tipos de regiones. Así, la región I es Wolfsburg, sede de la casa matriz de la VW, donde se realizan tareas de dirección e IyD; la región II, Puebla, ahí se efectúan operaciones de ensamble con mano de obra especializada, y la región III, Tlaxcala, donde se ejecutan trabajos más sencillos, con mano de obra de baja calificación.

Esta diferenciación regional también se aplica a firmas como GRAMMER AUTOMOTIVE y JOHNSON CONTROLS: tienen su corporativo en Alemania o Estados Unidos, una filial de 1ª fila en el *cluster* de Puebla, y otra de 3ª y 2ª, respectivamente, en Tlaxcala. Cuatro firmas desagregaron procesos directamente de Alemania a Tlaxcala, pero se encadenan, finalmente, a la VWM: DAGRO, EUGEN WEXLER, HAAS AUTOMOTIVE y SORG PLASTIK. Así, las condiciones regionales fortalecen las relaciones de polarización entre Puebla y Tlaxcala; son utilizadas por las multinacionales para desplegar sus industrias buscando ventajas específicas en cada territorio: en Puebla la proximidad inmediata con la VWM, mano de obra especializada, sistemas de logística, infraestructura y servicios industriales avanzados; en Tlaxcala proximidad media, mano de obra de baja calificación, infraestructura y servicios industriales con buenas condiciones y menores costos.

De cualquier forma, el diagrama muestra que las interacciones entre los agentes tlaxcaltecos son muy débiles, y en algunos casos inexistentes. La importancia de la vinculación sectorial para el desarrollo industrial fue explicada en el acápite sobre los SNI (§III.1). Por ello, como parte del análisis sobre los encadenamientos de la industria automotriz en la entidad,

a continuación se exponen los siguientes puntos: A) las relaciones productivas de la industria automotriz con empresas de otras ramas; B) las acciones realizadas por el gobierno federal para vincular al sector educativo con el productivo, y las implementadas en Tlaxcala; C) el estado de los determinantes del diamante tlaxcalteca, y sus potencialidades para impulsar la competitividad industrial.

A) Encadenamientos productivos de la industria automotriz.

En el acápite anterior (V.4), se expusieron los encadenamientos de dieciséis empresas de Tlaxcala. Pero no todas ellas pertenecen a la industria automotriz (rama 3841); son sólo once las de ese tipo: INDUSTRIA AUTOMOTRIZ, FORJAS SPICER, ARCOMEXT, AUTO SEAT, CA-LE DE TLAXCALA, DAGRO DE PUEBLA, EUGEN WEXLER, GRAMMER AUTOMOTIVE DE PUEBLA, HAAS AUTOMOTIVE, INTERAUTO y SORG PLASTIK.

Las otras cinco empresas se encadenan con la industria automotriz, y son de las siguientes ramas:

3522 Fabricación de otras sustancias y productos químicos: DOW
QUÍMICA MEXICANA.

3560 Elaboración de productos de plástico: EMPAQUES Y
SUMINISTROS INDUSTRIALES.

3710 Industria básica del hierro y del acero: COSICA.

3814 Fabricación de otros productos metálicos. Excluye maquinaria y
equipo: SOMATICS y PYMTEC.

Las últimas (a excepción de EMPAQUES Y SUMINISTROS INDUSTRIALES) se encuentran en el estrato más bajo de los encadenamientos: son proveedoras de 4ª fila que fabrican productos con

bajo valor agregado. (Características más detalladas se encuentran en el acápite V.4.)

En la búsqueda de los encadenamientos de la industria automotriz en Tlaxcala, durante el trabajo de campo se entrevistó a otras diez empresas de ramas afines. Sus particularidades se muestran en el cuadro V.5.1 (pp. 275-278), y los resultados se comentan a continuación según la clasificación por ramas:

3410 Manufactura de celulosa, papel y sus productos. Una empresa.

HOVOMEX, filial del grupo HOLIHSWORTH VOSE, de E.U., que fabrica papel filtro automotriz. Se instaló en la ciudad de Apizaco en 1984 aprovechando, principalmente, la disponibilidad de agua para sus procesos de producción. Utiliza tecnología avanzada y realiza IyD. Exporta la mayor parte de su producción; en México provee a GONHERMEX y otras productoras de filtros automotrices.

3513 Industria de las fibras artificiales y/o sintéticas. Una empresa:

SAINT GOBAIN VETROTEX AMERICA. Pertenece al grupo SAINT-GOBAIN de capital francés e italiano. Se instaló en el Parque Ciudad Industrial Xicohténcatl I (PCIXI) en 1999 y fabrica hilo de fibra de vidrio. Su único lazo comercial en Tlaxcala lo tiene con una empresa de su mismo grupo, que también se localiza en el PCIXI.

3560 Elaboración de productos de plástico. Tres empresas:

HAAS SMARTCARDS es una sucursal que forma parte del grupo HKR HAAS GMBH + CO. KUNSTSTOFF KG de origen alemán. Es el mismo grupo de la firma HAAS AUTOMOTIVE (que se encadena a la VWM, §V.4), e incluso comparte con ella una nave industrial en el PCIXI. Fabrica tarjetas telefónicas y no tiene encadenamientos en Tlaxcala.

Cuadro V.5.1. Principales características de algunas empresas no encadenadas a la industria automotriz localizadas en Tlaxcala.

| | Empresa | Foco industrial * | Tamaño** | Rama | Producción | Grupo empresarial | Nación de origen | Año instalación | Clientes |
|---|-------------------------------|-------------------|----------|------|--|--|------------------|-----------------|----------------------|
| 1 | HOVOMEX | Z I C A. | ME | 3410 | PAPEL FILTRO AUTOMOTRIZ | GRUPO HOLIHSWORTH VOSE | E U. | 1984 | PUE, EDO MEX DF:INDU |
| 2 | SAINT GOBAIN VETROTEX AMERICA | P C I X I | ME | 3513 | HILO DE FIBRA DE VIDRIO | SAINT-GOBAIN | FRANCIA-ITALIA | 1999 | TLAX SAINT TECHNICA |
| 3 | HAAS SMARTCARDS | P C I X I | MI | 3560 | TARJETAS PARA TELÉFONO | GRUPO HKR HAAS GMBH + CO KUNSTSTOFF KG | ALEMANIA | 1997 | GTO, G |
| 4 | PLÁSTICOS ESPECIALES GAREN | P C I X I | ME | 3560 | LÁMINA ACRÍLICA Y DE PLÁSTICO | GRUPO GAREN | MÉXICO | 1985 | EDO. ME FERRE |
| 5 | RESIRENE | C.I.P. | ME | 3560 | PRODUCTOS CON POLÍMEROS DE ESTIRENO ARTÍCULOS DE OFICINA, ENVASES. | DESC | MÉXICO | 1978 | EDO DE M |

* Focos industriales

C I P - Corredor Industrial Panzacola

P I X - Parque Industrial Xiloxotla

P.C I X I - Parque Ciudad Industrial Xicohténcatl

Z I C A - Zona Industrial de la Ciudad de Apizaco

C I M - Corredor Industrial Malinche

** Tamaño de las empresas s

MI - Micro em

PE - Pequeña e

ME - Mediana e

GR - Gran emp

Fuente: elaboración propia con base en trabajo de campo

*** DC - Data

Cuadro V.5.1 (continuación). Principales características de algunas empresas no en a la industria automotriz localizadas en Tlaxcala

| | Exportaciones | Compras en México | Importaciones | Aspectos Tecnológicos | IyD e innovaci |
|---|---|----------------------------|--|---|----------------------------------|
| 1 | 55% DE LA PRODUCCIÓN A: CHINA, TAIWAN, COREA, JAPÓN POCO A E.U. PREMIO NAL. DE EXPORTACIÓN 1993 | ORO. Y TAMPS: RESINAS | CHILE, BRASIL Y E.U CELULOSA | ALTA TECNOLOGÍA, SISTEMAS COMPUTARIZADOS | SI LABORA EXPERIMENT. INGENIERÍA |
| 2 | ALEMANIA. SAINT-GOBAIN VETROTEX. E U. SOUTH HILL, BGF | ARENAS SÍLICES | EUROPA Y E U ARENAS SÍLICES | DC | SÓLO EN CA |
| 3 | NO | DC*** | DC | MÁQUINAS DE CONTROL NUMÉRICO | SÓLO EN CA |
| 4 | NO | DC | E.U: MONÓMEROS, POLIESTIRENO Y CATALIZADORES | MÁQUINAS DE CONTROL NUMÉRICO | SI LABORA EXPERMIE PATEN |
| 5 | CONTINENTE AMERICANO (BODEGA EN E.U.) | PEMEX, EMPRESAS GRUPO DESC | DC | PETRÓLEO→MONOESTIRENO→POLIESTIRENO AÑO 2000 NUEVA NAVE DISEÑADA POR MISMA EMPRESA | SÓLO EN CA |

Cuadro V.5.1 (continuación). Principales características de algunas empresas no encadenadas a la industria automotriz localizadas en Tlaxcala.

| | Empresa | Foco industrial * | Tamaño** | Rama | Producción | Grupo empresarial | Nación de origen | Año instalación | Clientes |
|----|---------------------------------------|-------------------|----------|------|--|-------------------|------------------|-----------------|---|
| 6 | FUNDIDORA INDUSTRIAL METÁLICA | C. I. M. | PE | 3811 | FUNDIDORA Y MODELADO DE PIEZAS DE HIERRO GRIS | EMPRESA ÚNICA | MÉXICO | 1992 | PUE CONSORCIO DE PUEBLA, REDFA, ALIM, ELÉCT |
| 7 | INDUSTRIA TRANSFORMADORA DE ACERO ITA | P. I. X. | PE | 3814 | MATERIAL DE ACERO PARA CONSTRUCCIÓN | EMPRESA ÚNICA | MÉXICO | 1992 | TLAX. VARIA, MATERIALES, CASAS DE I |
| 8 | MANUFACTURAS LOZANO | P. C. I. X. I. | MI | 3814 | PIEZAS METALMECÁNICAS, SOLDADURA Y PAILERÍA | EMPRESA ÚNICA | MÉXICO | 2001 | TLAX. COSICA, P. C. |
| 9 | FLOWSERVE FSD MÉXICO | P. I. X. | ME | 3821 | SELLOS MECÁNICOS PARA MOTOBOMBAS DE ACERO INOXIDABLE | FLOWSERVE FSD | E. U. | 1985 | EDO ME, FLOW |
| 10 | INMASE | NINGUNO | PE | 3821 | MAQUINARIA Y EQUIPO | EMPRESA ÚNICA | MÉXICO | 1996 | TLAX: AUTO S, SPICER, INTER, HYLSA VER: LOC: MEXSSU, IEM, ALSTO |

Cuadro V.5.1 (continuación). Principales características de algunas empresas no en a la industria automotriz localizadas en Tlaxcala

| | Exportaciones | Compras en México | Importaciones | Aspectos Tecnológicos | IyD e innovac |
|----|----------------|--|--|---|---------------------------------|
| 6 | NO | DC | DC | MAQUINARIA TRADICIONAL. TRABAJAN SOBRE PEDIDO | N |
| 7 | NO | MICH. SICARTSA. VER TA 2000 | NO | MAQUINARIA TRADICIONAL. INTRODUCEN MÁQUINAS DE CONTROL NUMÉRICO | N |
| 8 | NO | EDO. DE MEX: ACEROS FORTUNA. ACEROS TULTILÁN NL HYLSA | INDIRECTAMENTE ACERO DE E U Y SUECIA | MAQUINARIA TRADICIONAL. INTRODUCEN MÁQUINAS DE CONTROL NUMÉRICO | N |
| 9 | E U: FLOWSERVE | EDO DE MEX: ACEROS FORTUNA | INDIRECTAMENTE ACERO DE E U | MÁQUINAS DE CONTROL NUMÉRICO | SÓLO EN CA |
| 10 | NO | TLAX: PRAXER D F: AISI, INMASA | E.U: AMERICAN ALLOY (PLACA DE ACERO) | PAILERÍA Y SOLDADURA PANTÓGRAFO; MAQUINADO; CONTROL DE CALIDAD CON ULTRASONIDO | SÍ. LA REA DEPARTAM INGEN |

PLÁSTICOS ESPECIALES GAREN del grupo mexicano GAREN. Se instaló en el PCIXI en 1985 y produce láminas acrílicas y de plástico. Se vincula en la entidad con el suministro a ferreterías.

RESIRENE es una filial del grupo mexicano DESC, que se asentó en el Corredor Industrial Panzacola en 1978. Fabrica productos con polímeros de estireno, como artículos de oficina y envases. No tiene vínculos productivos en la entidad.

3811 Fundición y moldeo de piezas metálicas, ferrosas y no ferrosas.

Una empresa:

FUNDIDORA INDUSTRIAL METÁLICA. Es de origen nacional y no pertenece a grupo alguno. Se ubicó en 1992 en el poblado San Pablo del Monte, en el Corredor Industrial Malinche. Se dedica a la fundición y modelado de piezas de hierro gris. No se relaciona con la industria de Tlaxcala, pero sí provee a la de Puebla.

3814 Fabricación de otros productos metálicos. Excluye maquinaria y equipo. Dos empresas:

INDUSTRIA TRANSFORMADORA DE ACERO ITA. Empresa única de capital nacional. Se estableció en 1992 en el Parque Industrial Xiloxoxtla (PIX). Produce material de acero para la construcción, como varilla, clavos y alambrón. Sus únicos lazos con la entidad son los de suministro a casas de materiales.

MANUFACTURAS LOZANO. Empresa única de capital nacional. Se instaló en el año 2001 en el PCIXI. Fabrica piezas metalmecánicas, utiliza soldadura y pailería. Su principal cliente es la siderúrgica COSICA, y la ubicación en el parque le facilita acceso a otras empresas. Hacia atrás no tiene encadenamientos en la entidad ni la región.

3821 Fabricación, reparación y/o ensamble de maquinaria y equipo para fines específicos, con o sin motor eléctrico integrado. Incluye maquinaria agrícola. Dos empresas:

FLOWSERVE FSD MÉXICO es una sucursal de la empresa FLOWSERVE FSD, de E.U. En 1985 se localizó en el PIX. Produce sellos mecánicos para motobombas de acero inoxidable que suministra, principalmente, a otra filial de la misma empresa en el Estado de México. No tiene vínculos comerciales en Tlaxcala.

INMASE es empresa única. En 1996 se instala en Apizaco y un año más tarde se reubica en el poblado San Lucas Tecopilco, fuera de los focos industriales. Fabrica y monta equipos mecano-soldados en la fábrica o en campo con acero código ASME (incluyen trabajos de pailería y soldadura). Asimismo, presta servicios de asesoría y supervisión. Tiene clientes en las siguientes industrias: petrolera, petroquímica, gas, eléctrica y siderúrgica. También suministra maquinaria y equipo a la industria automotriz de Tlaxcala: componentes para automatizar las líneas de moldes para asientos a AUTO SEAT; recipientes a presión, bujes de bronce para prensas y tubos a FORJAS SPICER; soportes, barras y algunas reparaciones a INTERAUTO. Hacia atrás también se encadena en la entidad: compra acero a la comercializadora PRAXER, de Apizaco.

HOVOMEX e INMASE son las únicas de estas 10 firmas que tienen relaciones con empresas de autopartes. La primera vende papel a fabricantes de filtros para motores automotrices, e INMASE suministra y repara maquinaria y equipo. El papel filtro es un accesorio sin importancia alguna en la cadena productiva de la industria automotriz, mientras que la maquinaria y equipo no forman parte de ella; por ello estas empresas no están consideradas en el análisis de los encadenamientos del apartado V.4.

En total, las relaciones comerciales que estas 10 empresas tienen en la región son las siguientes:

En Tlaxcala:

1. SAINT GOBAIN VETROTEX AMERICA a SAINT-GOBAIN TECHNICAL FABRICS.
2. INDUSTRIA TRANSFORMADORA DE ACERO ITA a casas de material para construcción.
3. MANUFACTURAS LOZANO a empresas del PCIXI.
4. INMASE a AUTO SEAT.
5. INMASE a FORJAS SPICER.
6. INMASE a INTERAUTO.
7. PRAXER a INMASE.

En Puebla:

1. HOVOMEX a GONHERMEX.
2. FUNDIDORA INDUSTRIAL METÁLICA a CONSORCIO INDUSTRIAL DE PUEBLA.
3. INMASE a HYLSA.

Los encadenamientos más representativos en Tlaxcala los registra INMASE. Aunque el subsector de bienes de capital ofrece posibilidades para el desarrollo tecnológico (§III.1), la empresa no interactúa con sus proveedores y usuarios en la entidad; se encuentra aislada, en un poblado rural (pero con buen acceso a la carretera Apizaco-Calpulalpan), sin las ventajas que ofrece la proximidad para incentivar la innovación. Además, sus principales relaciones comerciales las tiene con empresas de otras regiones.

Por su parte, los establecimientos del grupo SAINT GOBAIN son filiales que permanecen ‘impermeables a la región’;⁶³ no establecen vínculo

⁶³ Sobre el término “impermeabilidad regional” ver §I.2, n.31.

alguno en Tlaxcala, salvo las relaciones entre ellas mismas.⁶⁴ Asimismo, los encadenamientos de INDUSTRIA TRANSFORMADORA DE ACERO ITA y MANUFACTURAS LOZANO son irrelevantes: los primeros son suministros de productos terminados, listos para la venta al mercado de la construcción, y los últimos, de pequeñas piezas metalmecánicas para refacciones.

Hacia Puebla es nuevamente INMASE la empresa con relaciones más importantes. Le suministra a HYLSA ollas de aceración, componentes para colector de polvos, y bridas de ajuste para línea de transferencia. Los encadenamientos de las otras empresas son menos importantes: HOVOMEX provee papel como accesorio para filtros, y FUNDIDORA INDUSTRIAL METÁLICA piezas para refacción de maquinaria.

De las diez empresas analizadas, cuatro presentan vínculos productivos en Tlaxcala, y tres en Puebla; como INMASE los tiene en las dos entidades, resultan sólo seis las encadenadas en la región. HAAS SMARTCARDS, PLÁSTICOS ESPECIALES GAREN, RESIRENE y FLOWSERVER permanecen impermeables a la misma.

Así, los pobres encadenamientos de las diez firmas corroboran la información obtenida en la investigación de campo; se localizaron en Tlaxcala para aprovechar factores básicos de producción: bajos costos de terreno y naves industriales, acceso a buenas vías de transporte para comunicarse desde la Región Centro al puerto de Veracruz y el resto de la nación, mano de obra barata y no organizada, y facilidades fiscales. HOVOMEX también tomó en cuenta la disponibilidad de agua en buenas cantidades, necesaria para la producción de papel. De cualquier forma, todas se establecieron cuando los efectos de la polarización, impulsados por

⁶⁴ El grupo SAINT GOBAIN ni siquiera entabló relaciones en la localidad para el diseño de la fábrica VETROTEX AMERICA; utilizó el proyecto arquitectónico de una planta en la costa de Corea del Sur para construir la de Tlaxcala. Ahora se presentan problemas bioclimáticos en el inmueble.

la VWM, ya habían estimulado la industrialización en Tlaxcala y potenciado sus ventajas comparativas.

B) Vinculación entre los sectores educativo y productivo.

La incorporación de México al *General Agreement of Tariffs and Trade* {GATT} —a mediados de la década de los ochenta— reforzó su inserción a la economía internacional, e incentivó el debate sobre las políticas industriales con el fin de encontrar vías alternas para superar numerosos problemas concomitantes al modelo de sustitución de importaciones (§III.1). Esto activó el debate sobre la vinculación entre las Instituciones de Educación Superior (IES) y el sector productivo. Durante la “modernización salinista” (1988-1994) se activó el proceso con la creación de nuevos programas e instituciones (Casas y Luna, 1997, 8-11), entre ellos están los siguientes: fomento a la participación de la iniciativa privada en la innovación científica y tecnológica (Luna, 1997, 69); el fortalecimiento de las instituciones de educación tecnológica; el impulso a la formación de un Sistema Nacional de Innovación mediante el Comité Nacional de Concertación para la Modernización Tecnológica (Casas, 1997, 80, 90-104).

Posteriores gobiernos continuaron con estas acciones. Durante el sexenio 1995-2000 se les dio un carácter regional (Casas, 1997, 82). En el 2000-2006 se impulsó a las instituciones de educación superior tecnológicas, y se creó una nueva modalidad: la universidad politécnica. Del total de los planteles establecidos en el último periodo, las de carácter tecnológico sumaron más del 80%.

Los programas de vinculación fueron acompañados por esfuerzos para descentralizar la educación. Así, para los años ochenta las universidades estatales ya realizaban investigación científica, y se habían establecido planteles públicos de investigación en ciudades medias. Por su

parte, en los noventa el CONACYT creó delegaciones regionales: promovió la integración de centros de investigación y docencia a nivel posgrado, e instituyó nueve Sistemas de Investigación Regionales (SIR) (Didou, 1998, 37-39; Zubieta y Jiménez, 2003, 319). También "se federalizó el Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica" y se formaron nuevas instituciones de educación superior tecnológica (SEP, 2005, 79-80). Parte de ellas fueron los Institutos Tecnológicos (IT) donde se forma a profesionales en los niveles medio superior y superior, y se realiza investigación enfocada al desarrollo regional.

Sin embargo, las intenciones para vincular a las universidades con su entorno y en particular con el sector productivo no pudieron concretarse (Didou, 1998, 58). De cualquier forma, durante el último sexenio se reactivaron los esfuerzos para la descentralización: se incrementó la participación de los gobiernos estatales en el sustento de la matrícula; se impulsó la descentralización de los estudios de posgrado; se crearon nuevas instituciones públicas en las entidades con menores tasas de cobertura, y se impulsó la calidad de las universidades públicas estatales (SEP, 2005, 143, 285-286, 303).

A pesar de la serie de mecanismos e instituciones para lograr la vinculación entre los sectores productivo y educativo, implementados por los gobiernos recientes (1988-2006), en Tlaxcala no se ha logrado cumplir el objetivo. Así lo muestra la investigación de campo realizada para este trabajo:⁶⁵ ninguna de las 26 empresas entrevistadas mostró tener vínculos con centros de investigación públicos;⁶⁶ su relación con las IES⁶⁷ se

⁶⁵ Ver introducción pp. xv-xx.

⁶⁶ Los seis centros de investigación públicos existentes en la entidad forman parte de la Universidad Autónoma de Tlaxcala: Centro de Investigación en Reproducción Animal, Centro de Investigaciones Interdisciplinarias sobre Desarrollo Regional, Centro de Investigaciones Fisiológicas, Centro de Investigaciones en Jurisprudencia, Centro de Investigaciones en Genética y Ambiente, Centro de Investigaciones en Ciencias Biológicas (Carrillo, 2005a, 170-176; 2005b, 128-132).

restringen a residencias académicas, para servicio social, y a contratos para realizar pruebas de resistencia o medición de materiales; sus nexos con dependencias gubernamentales de apoyo a la industria se limitan a programas temporales de capacitación básica, y no cuentan con financiamiento de instituciones financieras públicas para realizar IyD.

El estudio realizado por Laura Ramírez y José Dionicio Vázquez (2005, 78-81) del año 2000 al 2003 corrobora las débiles relaciones intersectoriales. La mayor participación en las acciones de vinculación las tienen instituciones de educación de nivel medio superior —irrelevantes para la formación de un SNI (§III.1)— con 36 planteles. De ellos, 17 son de carácter técnico⁶⁸ pero su contribución al desarrollo regional no es importante; promueven la investigación mediante concursos en las escuelas —a nivel nacional e internacional—, sin embargo, ésta termina siendo realizada por los profesores, de forma interna, con el fin de lograr su retabulación cada año. Así, los proyectos académicos no se vinculan al sector productivo y las necesidades regionales.

Si a las instituciones de educación de nivel medio superior se le agregan las de secundaria y capacitación para el trabajo, tenemos a 69 unidades que realizan acciones de vinculación intersectorial. Pero son sólo

⁶⁷ En Tlaxcala se encuentran 7 IES públicas: Universidad Autónoma de Tlaxcala, la Universidad Tecnológica de Tlaxcala, el Instituto Tecnológico de Apizaco, el Instituto Tecnológico Agropecuario, y otras tres enfocadas a la pedagogía. También existen 10 IES privadas (Carrillo, 2005a, 170-176; 2005b, 128-132).

⁶⁸ Los 17 planteles se clasifican de la siguiente forma: 7 escuelas de la Dirección General de Educación Técnica e Industrial (DGETI): 1 Centro de Estudios Tecnológico Industrial y de Servicios (CETIS) y 6 Centros de Bachillerato Tecnológico Industrial (CBTI). Y otros diez —que no pertenecen al DGETI— son Colegios de Estudios Científicos y Tecnológicos de los Estados (CECyTE).

Los cursos que imparte DGETI (2005) en Tlaxcala se enfocan a la producción industrial; en total son 14 especialidades en ocho escuelas: 4 para la industria en general (diseño de patrones industriales, instrumentación, mantenimiento y producción), 4 para mecánica y electrónica (electricidad, electrónica, electrónica automotriz y maquinas-herramientas), 4 relacionadas con las ciencias químico-biológicas (alimentos, farmacéutica industrial, laboratorista químico, químico industrial), una para administración (informática administrativa), y una más para el subsector de vestido y textiles (supervisión en la industria del vestido).

cinco de nivel profesional técnico y seis IES las que cumplen esta función. Además, las relaciones se establecen mediante tareas poco sustantivas para incentivar procesos de innovación y desarrollo tecnológico: bolsa de trabajo, programas públicos de apoyo a empresas, cursos a trabajadores, diseño de cursos específicos, capacitación a instructores, apoyo a proyectos de empresas, capacitación a emprendedores, visitas a empresas, y otros convenios de varias clases. No existe algún tipo de contacto para transferencia tecnológica o investigación aplicada (Ramírez y Vázquez, 2005, 78-81).

En Tlaxcala, fue el Instituto Tecnológico de Apizaco (ITA)⁶⁹ la primera institución en la entidad que estableció vínculos con el sector industrial. (Pertenece a la Dirección General de Institutos Tecnológicos creada en los años sesenta, ahora existen más o menos noventa institutos de su tipo en México.) Comenzó sus actividades en octubre de 1975 con estudios a nivel superior en “ingeniería industrial en producción, ingeniería civil en desarrollo de la comunidad y licenciatura en administración de empresas”; en el nivel medio superior, con “electricidad, mecánica, topografía, construcción y administración de personal” (SEP, 1981, 8). Cuatro años más tarde se iniciaron proyectos de investigación enfocados a los siguientes temas: tratamiento de la cebada, danzas y costumbres de la entidad, y educación (SEP, 1981, 14). Posteriormente, la reestructuración del sistema de educación tecnológica ajustó los niveles de escolaridad de los IT; se eliminó el nivel medio superior y se implementó el posgrado. Así, para el 2006 el número de licenciaturas llegó a 6, y el de maestrías a 3: Ingeniería en Administración, Ciencias para la Computación y Ciencias para la Docencia.

Como los IT son resultado de las acciones de descentralización educativa, es claro su propósito para acoplarse con su entorno y resolver las

⁶⁹ La información sobre el ITA se obtuvo de: SEP (1981), y de la investigación de campo (ver introducción, pp. xv-xx).

necesidades de la comunidad, impulsar el desarrollo regional, y “el arraigo de los egresados en sus regiones y la integración de los mismos a la vida productiva de sus localidades” (SEP, 1981, 7). Esto es seguido por los objetivos del ITA; en su plan de desarrollo de 1981 se muestran francas intenciones de relacionarse con el subsector industrial detonado, hacia atrás, por la industria motriz VWM: el metalbásico. Así, entre los objetivos que menciona el plan se encuentran los siguientes (SEP, 1981, 34-35):

- Vincular los programas de las especialidades industrial y civil con la implantación de las nuevas industrias.
- Promover y desarrollar en el área de siderurgia y metalurgia estudios que den respuesta a los cambios del sector productivo en la región.

Y en sus metas se corrobora lo anterior (SEP, 1981, 38):

- Evaluar y definir la factibilidad de carreras.
- Estudiar la factibilidad de implantación de dos nuevas carreras en las áreas de siderurgia y metalurgia.
- Impulsar la preparación de investigadores en las áreas de siderurgia y metalurgia, como medio de contribuir a resolver la carencia de recursos humanos en el área mencionada.

Quizá el ITA se proponía educar técnicos destinada a emplearse en la industria clave encadenada hacia atrás de la VWM: la siderúrgica HYLSA, con sede en Puebla. Pero hubiera sido más provechoso preparar recursos humanos en el subsector de maquinaria y equipo, para que trabajaran en industrias satélites encadenadas hacia delante. Esto hubiera incentivado el establecimiento de mayor número de empresas en Tlaxcala, impulsado la industrialización y arraigado a más egresados en la entidad. Sin embargo, parece ser que para el ITA fue más importante asegurar la vinculación con la industria de Puebla; entonces, los efectos hacia atrás de la industria

motriz VWM impactaron, incluso, a los programas educativos de Tlaxcala, y reforzaron la polarización regional.

En el plan del ITA se formulan otras metas más generales, pero claramente dirigidas a establecer sólidas relaciones con el sector industrial. Entre ellas destaca la siguiente (SEP, 1981, 47):

- Interactuar con el sector productivo para desarrollar tecnologías acordes a las necesidades de la región.

Así, el ITA enfatizó que el desarrollo tecnológico es una de sus tareas sustantivas. El valor de la aplicación del conocimiento científico a la producción lo apreciamos en el cuadro V.5.2 (p. 290), junto con otras acciones de vinculación.

Con el fin de mejorar la inserción de los egresados al mercado laboral, en el año 2002 el ITA implementó un programa de seguimiento; mediante la aplicación de encuestas analizó la trayectoria de los ex-alumnos que tenían un año de haber terminado sus estudios. A mediados del 2005, sus resultados mostraron que el 63% de los que trabajaban lo hacían en actividades no relacionadas con su profesión; recibían sueldos promedio de 3.5 salarios mínimos; el 4% contaba con un negocio propio, y el 37% estaba desempleado. El estudio también mostró que el tiempo de incorporación al mercado laboral era, en promedio, de seis meses, cuando debería ser sólo de tres. En tal situación, el ITA toma nuevas medidas —con base en ejemplos de otras naciones— para estimular la inclusión de sus egresados en la industria; promueve la cultura empresarial con cursos y conferencias, e implementa los siguientes programas de vinculación con el sector productivo:

- Residencia de estudiantes: destinado a los del noveno y último semestre para que trabajen en alguna empresa; funciona con base en proyectos donde se coordinan asesores del ITA con representantes de las empresas; el convenio es por proyecto, no por horas.

- Capacitación: opera con propuestas del ITA, pero se adaptan a los requerimientos de las empresas privadas y el gobierno. Es el caso del curso de especialización de alta dirección para el ISSSTE. Otros cursos son para el manejo de equipos. También se coordinan con programas del gobierno, como “Se Puede”, con becas de empleo.
- Incubadora de empresas: promueve el desarrollo empresarial para la creación y comercialización de productos. Los subsectores prioritarios son aquellos con mayor aplicación de conocimiento al progreso tecnológico; de esta forma, se incentiva la investigación destinada a la producción e innovación. Actualmente es el programa más importante (más detalles en el anexo, pp. 341-345).

Estos programas son positivos para el desarrollo profesional de los recién egresados, sin embargo, sus acciones son aisladas: no tienen relevancia en la vinculación con el sistema industrial.

Un avance que ha logrado la entidad es la formalización de la carrera en mecatrónica; una ingeniería equivalente a la automotriz pero más amplia, ya que incluye: mecánica, electrónica, y proyecto asistido por computadora con software para diseño de máquinas (*Computer Aid Design, CAD*) y creación de tecnología (*Computer Aid Machine, CAM*). Así, se enseña el control electrónico para automatización de procesos de fabricación. En 2001 la disciplina se instituyó en el Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial (CBTI) del municipio de Tetla, y el ITA ya la abrió como licenciatura. Por su parte, la Universidad Autónoma de Tlaxcala (UAT) tiene una escuela de ingeniería y tecnología, en el poblado Apizaquito, con licenciaturas y maestrías dónde se han realizado congresos de mecatrónica.

Cuadro V.5.2. Acciones de vinculación del ITA
con el sector productivo. 1979-1980

| Área | Medio de vinculación | Unidad de medida | 1979-80 |
|---------------|---|------------------|---------|
| Docencia | Profesores huéspedes | profesor | 2 |
| | Especialistas de la industria en la escuela | especialista | 5 |
| | Prácticas profesionales de estudiantes | practicante | 105 |
| Investigación | Proyectos de investigación aplicada | proyecto | 2 |
| Extensión | Servicios externos | trabajo | 1 |
| | Promoción profesional y seguimiento de egresados | actividad | 82 |
| | Organización de congresos, seminarios, simposio y reuniones con empresarios | evento | 5 |
| | Visitas de empresarios al Tecnológico | empresario | 25 |
| | Visitas de profesores a las empresas | profesor | 55 |
| | Visitas de estudiantes a las empresas' | estudiante | 1200 |

Fuente: SEP, 1981, 33

C) Los determinantes del diamante y sus potencialidades para impulsar la competitividad industrial de Tlaxcala.

Los determinantes del diamante nacional, que impulsan la competitividad, pueden ser registrados a nivel regional. La comparación entre ambas escalas fue realizada por M. Porter (1991, 218), y también por teóricos de los SNI: Lundvall (1992a, 4) mostró la influencia de la globalización en los procesos de producción, y concluyó que “los procesos de innovación trascienden las fronteras nacionales, y en ocasiones son locales más que nacionales” (§III.4). Con estas bases, otros autores plantearon la existencia de Sistemas Regionales de Innovación (Rozga, 2003, 226).

Aquí se retoman estas aportaciones y se utiliza la investigación de campo para bajar de la escala nacional y territorializar el diamante en Tlaxcala. Así, se analiza el potencial que tiene para impulsar la competitividad de la industria de autopartes. Para ello, se sigue la clasificación de sus cuatro determinantes (señalados por M. Porter, 1991, 110):

1) “*Condiciones de los factores*. La posición de la nación en lo que concierne a mano de obra especializada o infraestructura necesaria para competir en un sector dado”.

a) Mano de obra.

Debido a al bajo perfil y poca tradición sindical de los trabajadores tlaxcaltecas, desde los años sesenta la entidad fungió como territorio de reserva laboral constituido, principalmente, por campesinos desocupados durante largas temporadas. La difusión de polos industriales generó zonas de concentración de mano de obra, y las empresas buscaron localizarse en ellas para tener acceso a trabajadores poco calificados. Esto lo muestra el trabajo de campo: el mayor grado de escolaridad de los obreros en las 26

empresas entrevistadas es de secundaria. Entre sus administrativos e ingenieros se encontraron trabajadores educados en las IES de Tlaxcala, sin embargo, los foráneos tuvieron mayor peso, sobre todo en las sucursales de empresas importantes donde existe una rotación interna del personal (en ellas domina la preferencia para los empleados de la región de origen, y no les interesa ocupar al personal del territorio donde se localizan). Así lo declararon las empresas de capital alemán, INDUSTRIA AUTOMOTRIZ (de Nuevo León), y ARCOMEXT (del GRUPO CARSO, con corporativo en la Ciudad de México).

b) Infraestructura.

Presenta buenas condiciones para el desarrollo de la industria. La posición estratégica de la entidad —como punto intermedio del corredor Veracruz-Ciudad de México—, y el propio corredor Puebla-Tlaxcala fueron factores que promovieron, desde la época de la colonia, la instalación de obrajes e industrias. Con el tiempo las condiciones técnicas de las infraestructuras de comunicaciones y transportes se fueron mejorando, y hoy día Tlaxcala es uno de los estados con mayor número de kilómetros de carreteras construidas en proporción a su superficie.⁶⁹

Además, las acciones para promover la industrialización realizadas a partir de mediados de la década de los sesenta impulsaron la creación de parques industriales con buena infraestructura. Las empresas aprovecharon esas condiciones para localizarse, principalmente, en diez polos industriales:

⁶⁹ “La red carretera de la entidad [...] es de 2,434.5 kilómetros, de los cuales 260.1 corresponden a la red federal de carreteras principales pavimentadas; 314.6 kilómetros a caminos pavimentados de la red federal secundaria, 1,151.4 kilómetros de caminos rurales revestidos y 708.4 kilómetros pertenecientes a la red secundaria pavimentada”. Así, Tlaxcala cuenta con un promedio de 0.60 km. de caminos por cada km² de su territorio. Por su parte, “el transporte ferroviario esta integrado por tres líneas que en conjunto alcanzan una longitud de 306.50 kilómetros, de los cuales 270.0 corresponden a vías férreas primarias troncales y 36.50 a vías férreas secundarias” (GET, 2004).

- 4 Parques industriales: Xicohténcatl I, Xicohténcatl II, Xicohténcatl III y Xiloxoxtla.
- 4 Corredores industriales: Apizaco-Xalostoc-Huamantla, Ixtacuixtla, Malinche y Panzacola
- 2 Zonas industrial-urbanas: Tlaxcala-Chiautempan y Calpulalpan.

En el acápite V.3 se mostró el predominio de la concentración de establecimientos industriales en el corredor Puebla-Tlaxcala (formado por los corredores industriales Malinche y Panzacola, por la Zona Urbana-Industrial Tlaxcala-Chiautempan [ZUITCH] y el Parque Industrial Xiloxoxtla); ahí se localizan 220 de las 370 unidades económicas registradas por la Secretaría de Economía del Estado de Tlaxcala (SEDECO, 2003a, 2003b), casi el 60%, y ocupan 19,628 trabajadores, el 43.28% de los 45,342 de la entidad. Las ventajas que ofrece la infraestructura para la localización industrial se aprecian en las siguientes cifras de la misma fuente: 265 empresas, el 71.6%, se ubicaron en algún corredor (incluyendo a la ZUITCH); 54, el 14.6%, en los parques, y 51, el 13.8%, fuera de estos lugares (cuadro V.3.8).

c) Recursos físicos.

El costo de la tierra es barato, lo que constituye una ventaja. Ese fue uno de los atractivos que emplearon las administraciones de la entidad, desde los años sesenta, para atraer industrias. En entrevista, 18 de las 26 empresas manifestaron que una razón importante para establecerse en Tlaxcala fue la disponibilidad de terrenos y naves industriales a precios muy bajos. Incluso, DAGRO DE PUEBLA cambió de decisión en último momento; abandonó la idea de establecerse en el Parque FINSA debido al alto costo de la renta y, finalmente, se asentó en Tlaxcala (pero no cambió su razón social: permaneció en ella el nombre de Puebla).

Sin embargo, los recursos naturales y energéticos de Tlaxcala son limitados. La región se había caracterizado por la disposición de corrientes importantes de agua —de los ríos Zahuapan y Atoyac— que eran utilizadas en procesos industriales: ese fue el principal factor que impulsó el desarrollo de la industria textil (§IV.2). En la investigación de campo, se encontró que las empresas HOVOMEX y COSICA se establecieron en Tlaxcala —a mediados de la década de los ochenta— para aprovechar el recurso hídrico: la primera para la fabricación de papel, y la segunda, de acero. Pero ahora el agua ya no es abundante: el gobierno estatal impone restricciones para la instalación de industrias que la consumen en grandes cantidades —como las textiles, papeleras y siderúrgicas— y, además, les retira apoyos e incentivos fiscales a las ya establecidas. Esto muestra que los factores clásicos de localización no perduran indefinidamente.

d) Recursos de conocimiento científico y técnico.

En este mismo inciso, se mostró que las 17 IES y seis institutos de investigación públicos de la entidad no establecen lazos importantes con la industria. Las acciones de vinculación sectorial más representativas las tienen las instituciones de educación técnica de nivel medio superior, irrelevantes para detonar la innovación tecnológica que alimente al desarrollo industrial de un sistema productivo. La mayoría de las empresas entrevistadas dependen del conocimiento científico y la transferencia tecnológica de sus corporativos —se trata de operaciones internas, que no se filtran al exterior ni impactan al territorio. Así, sólo son cinco las firmas encadenadas a la industria automotriz que realizan IyD e innovación de productos: INDUSTRIA AUTOMOTRIZ, AUTO-SEAT, EUGEN WEXLER, INTERAUTO, DOW QUÍMICA. Y dos de las no encadenadas: HOVOMEX, PLÁSTICOS ESPECIALES GAREN (cuadros V.4.1, pp. 232-236 y V.5.1, pp.

275-278). Sólo la última cuenta con patentes; las empresas de autopartes que trabajan para la VW no pueden efectuarlas, pues sus innovaciones pertenecen a esa empresa (§V.4, n.52).

e) Recursos de capital.

No existen instituciones financieras regionales especializadas en fomentar el desarrollo industrial. Los representantes de la Cámara Nacional de la Industria de la Transformación (CANACINTRA) y de la Confederación Patronal de México (COPARMEX) en Tlaxcala manifestaron que no hay suficiente capital para el desarrollo industrial, y que tampoco existe apoyo financiero por parte de la federación y el gobierno estatal. Por su parte, el Banco Nacional de Comercio Exterior (BANCOMEXT) —que apoya a las empresas exportadoras— ya retiró su sede de la entidad, y atiende a las empresas tlaxcaltecas desde la sucursal de Puebla.

Así, se concluye que en Tlaxcala predominan los factores básicos de producción, mientras que los avanzados tienen débil presencia: se restringen a la buena infraestructura industrial en tres de sus parques, y a los ingenieros capacitados que laboran en las empresas. La primera es un factor creado con los esfuerzos de la sociedad tlaxcalteca, pero no sucede lo mismo con los ingenieros que son formados en otras regiones.

2) “*Condiciones de la demanda*. La naturaleza de la demanda interior de los productos o servicios del sector”.

La región tendrá ventaja si la proximidad de los productores contribuye a satisfacer las necesidades de los compradores; y las exigencias de estos últimos pueden estimular a las proveedoras a mejorarse e implementar procesos de innovación (Lundvall, 1988, 360; 1992a, 2; Porter, 1991, 129; §I.3;

§III.1). Así, la proximidad física de las empresas subcontratadas es un factor que permite la interacción permanente entre el cliente y el proveedor.

En este caso, para la industria automotriz la VWM es el principal comprador en la región. Sin embargo, su proximidad física es relativa: las principales empresas de esa rama ubicadas en Tlaxcala (el 'núcleo fuerte'⁷⁰) se localizan en el PCIXI, a 66 km. de la planta VWM (cuadro V.3.10, p. 221). Pero tienen una proximidad cultural; a pesar de la segregación en la mayoría de ellas —entre trabajadores extranjeros y nacionales— envían a los ingenieros a capacitarse a Alemania; éstos aprenden el idioma y comprenden mejor los métodos de trabajo de las empresas. Se encontró el caso de un empresario mexicano que después de trabajar en VWM y aprender la lengua alemana se independizó; posteriormente, su cercanía cultural le permitió obtener contratos con la empresa y fundar la suya: EMPAQUES Y SUMINISTROS INDUSTRIALES.

Asimismo, es importante la "naturaleza de los compradores domésticos" (Porter, 1991, 133). Si son conocedores del ramo y tienen altos grados de exigencia promoverán la buena calidad para los artículos de los fabricantes. En este caso, la proximidad con la VWM le da a Tlaxcala una ventaja importante, ya que es una empresa con altos grados de demanda con sus proveedoras: periódicamente las evalúa para verificar la forma en que realizan sus procesos de fabricación, y la calidad de sus productos; con base en estos resultados, cada año las reclasifica por niveles para otorgar estímulos o sanciones, y retirar contratos. Además, la VWM exige a las proveedoras la certificación internacional más actualizada (ISO TS/16949),⁷¹ y cobra altas multas a las que fallen y ocasionen el paro de la línea de

⁷⁰ El 'núcleo fuerte' se compone por 6 empresas de autopartes, 5 de origen alemán: DAGRO DE PUEBLA, EUGEN WEXLER, GRAMMER AUTOMOTIVE DE PUEBLA, HAAS AUTOMOTIVE DE MÉXICO, SORG PLASTIK. Y una mexicana: INTERAUTO (§V.4).

⁷¹ La norma ISO/TS 16949 "estandariza las normas existentes de calidad automotriz de los sistemas Americanos (QS-9000), Alemanes (VDA6.1), Franceses (EAQF) e Italianos (AVSQ) dentro de la industria automotriz global" (BSI, 2006).

producción. En el trabajo de campo las proveedoras de la VWM se quejaron de las presiones que soportan para mantener sus contratos. De esta forma, las fuertes obligaciones constriñen a las empresas a mejorarse y mantenerse cerca de las necesidades del cliente para emprender nuevos desarrollos.

Sin embargo, la presencia de un sólo comprador importante en la zona no es un punto a favor, ya que tiende a provocar una eficiencia limitada, poco dinámica (Porter, 1991, 140). Así, las empresas de autopartes de Tlaxcala recurren a otras entidades para colocar sus productos. En entrevista, la VWM manifestó que promovía la diversificación de sus proveedores para que no permanecieran cautivos a sus demandas. Pero se registraron dos casos de exclusividad de proveedores importantes de la VWM: ARCOMEXT e INDUSTRIA AUTOMOTRIZ.

Además, las empresas del 'núcleo fuerte' son filiales de multinacionales alemanas; siguieron a la VWM fuera de sus fronteras, hasta Tlaxcala. Entonces, los beneficios para la región son parciales, pues las tareas más especializadas se realizan en la nación de origen, mientras que sus vínculos territoriales son insignificantes. Así, la investigación de campo reveló que la demanda interior en Tlaxcala es débil: las 16 empresas pertenecientes y encadenadas a la industria automotriz sólo concretaron el 19.05% de sus lazos productivos en la misma entidad, 23.81% en Puebla, 32.54% en otras entidades y 24.60% en el extranjero (cuadros V.4.3 y V.4.4, pp. 258, 259). Las bajas condiciones de la demanda se aprecian cuando analizamos lo que sucede con una importante industria tlaxcalteca: COSICA. Es una siderúrgica que pudiera fungir como industria clave para impulsar la instalación de industrias hacia adelante; sin embargo, sólo una empresa de la industria automotriz le compra acero: FORJAS SPICER. Las demás que emplean ese material (INDUSTRIA AUTOMOTRIZ, PyMTEC, y SOMATICS) lo adquieren de otras siderúrgicas, nacionales o extranjeras. El

resto de las empresas entrevistadas —no encadenadas a la industria automotriz— que utilizan acero tampoco recurren a COSICA: FLOW SERVE FSD, INDUSTRIA TRANSFORMADORA DE ACERO ITA, INMASE y MANUFACTURAS LOZANO.

3) “[Sub] Sectores afines y de apoyo. La presencia o ausencia en la nación de [sub] sectores proveedores y [sub] sectores afines que sean internacionalmente competitivos”.

La VWM es la única empresa terminal de la industria automotriz en la región; tampoco existen otras firmas de ramas conexas, como el ensamble de maquinaria agrícola, que puedan multiplicar los encadenamientos y efectos inductores para fomentar la innovación y el crecimiento industrial. Asimismo, la presencia de subsectores afines es muy débil; el diagrama V.4.1 (p. 231) mostró sólo a cuatro empresas en la base de la pirámide (correspondiente a materias primas y productos con bajo valor agregado utilizados en la industria automotriz): SOMATICS y PyMTEC —del metalmecánico— son microempresas de bajo perfil; DOW QUÍMICA pertenece al subsector químico, y ha suministrado a dos empresas de autopartes de Tlaxcala, pero es de origen estadounidense; entonces el subsector competitivo está en otra nación, no en Tlaxcala. Finalmente, del metalbásico tenemos a COSICA, una siderúrgica que no suministra a empresas encadenadas a la VWM (§V.4).

Así, la presencia poco relevante de las firmas de subsectores “afines y de apoyo”, con respecto a la industria automotriz en Tlaxcala, se refleja en el bajo número de sus encadenamientos en la misma entidad y en la región: la mayoría de ellos se establecen con firmas de otros lugares. Esto tiene efectos negativos para la competitividad industrial y repercute en otros determinantes: eleva los costos de los traslados de productos y disminuye

las ventajas de la buena infraestructura de transporte; limita la oferta de puestos de trabajo para capacitar a la mano de obra, y así restringe el desarrollo de relaciones para el aprendizaje interactivo entre productores y usuarios (§III.1).

4. "Estrategia, estructura y rivalidad de la empresa. Las condiciones vigentes en la nación respecto a cómo se crean, organizan y gestionan las compañías, así como la naturaleza de la rivalidad doméstica".

Las empresas con encadenamientos comerciales hacia la industria automotriz tienen estrategias y estructuras variadas; la nación a la que pertenecen es determinante en este sentido. Las del 'núcleo fuerte' se instalaron en Tlaxcala para abatir costos fiscales, de mano de obra, transporte, logística y servicios; permanecen impermeables a su entorno ya que establecen vínculos de competencia y hermetismo que les impiden generar la retroalimentación y sinergia necesarias para los procesos de innovación.⁷² Además, la separación al interior de ellas, entre trabajadores alemanes y mexicanos, representa un obstáculo para impulsar las relaciones positivas que requieren los procesos de aprendizaje tecnológico.⁷³

Cuatro de las 13 empresas establecidas en Tlaxcala y encadenadas a la VWM son mexicanas: INDUSTRIA AUTOMOTRIZ, ARCOMEXT, EMPAQUES Y SUMINISTROS INDUSTRIALES, INTERIORES AUTOMOTRICES y SOMATICS. Pero se manejan con el mismo hermetismo que las alemanas: poco favorable para los procesos de innovación.

⁷² Parte del hermetismo son los contratos de confidencialidad que firman los ingenieros que trabajan en esas empresas: los compromete a no comunicarse con sus pares de otras firmas.

⁷³ A pesar de esta diferenciación entre las nacionalidades de los trabajadores, la capacitación que otorgan las filiales alemanas sirvieron de incentivo a dos empresarios para escindirse y fundar sus propias firmas. Así sucedió con EMPAQUES Y SUMINISTROS INDUSTRIALES e INMASE.

Como conclusión, tenemos que los determinantes del diamante para la competitividad de la industria automotriz de Tlaxcala se basan en los factores básicos de producción. La entidad atrajo empresas gracias a sus ventajas comparativas: proximidad con la VWM; oferta de mano de obra barata, desorganizada y de baja capacitación; ubicación favorable en el corredor Ciudad de México-Veracruz; extensa infraestructura de comunicaciones y transportes; buenos equipamientos y servicios industriales; terrenos y naves a bajo costo, y disponibilidad de agua en abundancia. Pero no proporcionó recursos de conocimiento científico y tecnológico, capital para invertir en procesos productivos, ni subsectores afines desarrollados.

Además, la mayoría de los establecimientos de autopartes son de origen extranjero; las operaciones de comando, IyD e innovación se realizan en sus corporativos localizados principalmente en Alemania y Estados Unidos. Así, son impermeables a la entidad y no propician derramas tecnológicas ni interacciones entre proveedores y usuarios para generar sinergias y procesos de innovación.

La proximidad de las firmas en los asentamientos industriales, y la existencia de un cliente principal es un factor que ha incitado la rivalidad empresarial; más aún cuando se trata de VWM, un comprador exigente, que evalúa periódicamente a sus proveedores para premiarlos o penalizarlos dependiendo de su rendimiento y calidad. Pero esto también repercute negativamente en la entidad: entorpece la diversificación, obstruye la demanda interna en ramas no afines y genera dependencia económica y laboral.

Entonces, en Tlaxcala no se ha formado un sistema productivo y menos de innovación. Sus agentes involucrados en la producción automotriz forman un conjunto disperso sin interacciones relevantes. La sociedad tlaxcalteca debe mejorar las ventajas comparativas con aquellas de orden superior para aprovechar los efectos inductores de la polarización con Puebla —promovidos por la VWM— y así establecer vínculos sólidos con la industria automotriz. Esto estimularía la formación de los sistemas mencionados para generar nuevos encadenamientos productivos. De esta forma, la entidad estaría en condiciones de atraer nuevas inversiones de capital y conocimiento que se difundirían para acrecentar la sinergia entre los actores del sistema, y se formarían relaciones positivas para impulsar la competitividad de la industria tlaxcalteca.

CONCLUSIONES

La teoría de la polarización fue elaborada por Françoise Perroux, y complementada por Jacques-R. Boudeville, para explicar las manifestaciones territoriales de los procesos de industrialización de la era fordista en las naciones desarrolladas. Sus aciertos la convirtieron en el paradigma dominante de los estudios regionales durante los años sesenta y setenta del siglo XX. Así, originó una fructífera producción intelectual que abarcó teorías del desarrollo económico y social. Sin embargo, recibió fuertes críticas por parte de autores que demostraron los fracasos de su aplicación en el Tercer Mundo. Además, los procesos que explicaba sufrieron importantes transformaciones: la producción fordista se estancó y su producción en masa fue superada por sistemas fabriles en pequeña escala. Entonces, como suele sucederle a los paradigmas, la teoría de la polarización fue descalificada y rebasada por otras corrientes.

A pesar de las incesantes transformaciones ocasionadas por el avance tecnológico e industrial, en esta tesis se demostró que las nuevas vertientes que estudian el desarrollo de los procesos de industrialización y su impacto en el territorio no rompieron del todo con los postulados planteados por Perroux y Boudeville: siguen sus principales ideas.

Perroux fundamentó su teoría en una hipótesis elaborada anteriormente por Schumpeter: las innovaciones tecnológicas son el motor principal del crecimiento económico. Así, argumentó que una industria innovadora (industria motriz) se localizaba en un polo, y desde ahí

impulsaba el crecimiento mediante efectos inductores que generaban economías externas, encadenamientos productivos y nuevas industrias en el mismo sitio; luego, se multiplicaban los efectos, se irradiaban al entorno y promovían la aparición de otras industrias.

El eje fundamental trazado por Perroux fue tecnológico; primero analizó los impactos de la industria motriz en el espacio económico y después, él mismo, trasladó su teorización al territorio. Empero, su falta de desarrollo conceptual provocó confusiones. Posteriormente, las aportaciones de Boudeville sobre la región polarizada reforzaron el carácter territorial de la teoría, sin embargo, persistieron los malos entendidos: las diversas concepciones de espacio ocasionaron interpretaciones disímiles que se manifestaron, principalmente, en la banalización de los conceptos centrales de la teoría y en su aplicación indiscriminada e irreflexiva en megaproyectos industriales que terminaron, la mayoría de las veces, en fracasos.

Las críticas a la teoría de la polarización tienen fundamentos sólidos; revelan la existencia de maquinaciones intelectuales para justificar la imposición de modelos de desarrollo en las naciones periféricas conforme a los intereses hegemónicos. Sin embargo, su empleo con estos fines no le quita validez para explicar los procesos territoriales. Y es que el conocimiento científico está al margen de las posturas ideológicas; tiene como objetivo comprender de la realidad, no transformarla. Por ello, esta tesis se presenta como una aportación para dilucidar los procesos territoriales de la región Puebla-Tlaxcala, y no como un plan de desarrollo regional.

Como todo trabajo que prosigue con el método científico, éste tiene algunas contribuciones: un entramado conceptual que demuestra la pertinencia de la teoría de la polarización como fundamento para el

desarrollo de nuevas conceptualizaciones sobre el territorio; por ello, se tomó como eje para conjugar la ciencia económica, la regional y el análisis histórico. Así, se fortalecieron los fundamentos de la misma teoría con el fin de explicar los efectos del cambio tecnológico en los procesos industriales de la región Puebla-Tlaxcala, y ampliar sus posibilidades para la comprensión de procesos análogos.

En síntesis, se trata de un ejercicio de convergencia disciplinar que reafirma la importancia del análisis del devenir para entender los fenómenos actuales, y revela la existencia de una continuidad temporal, donde los procesos sociales se desarrollan en interacción permanente con el territorio. Entonces, esta tesis es una contribución más —en la vasta producción de las Ciencias Sociales— que demuestra cómo una teoría dilucida las generalidades de los procesos sociales, y cómo su aplicación explica un caso particular.

El trabajo empírico sirvió para confrontar la hipótesis, una y otra vez, con el objeto de encontrar nuevas explicaciones a las peculiaridades del caso y enriquecer el entramado conceptual para exponer la eficacia del modelo; pero tiene valor por sí mismo: es una muestra de los procesos de industrialización que tienen lugar en la región y de las interacciones entre los sectores industrial, gubernamental y educativo tlaxcaltecas. (Aunque sólo se entienda como parte del devenir, en los últimos siglos y décadas, de su larga historia regional.)

Para la comprensión de estos procesos se recurrió a la historia de la industrialización de Tlaxcala, y se encontraron sus principales vínculos de producción regionales. La teoría de la polarización pareció pertinente para elucidar los procesos recientes, sin embargo, no fue útil para explicar las razones que incitaron a la empresa propulsora VOLKSWAGEN DE MÉXICO (VWM) a instalarse en Puebla (el centro regional). Para conocer las

causas se acudió a la teoría marxista. Con sus fundamentos se resolvió que los procesos de industrialización suscitan la acumulación y concentración de capital y población en centros productivos, y la construcción de una serie de elementos para su desarrollo: infraestructuras de transporte, redes de energía y comunicación, aglomerados industriales e, inclusive, asentamientos humanos.

En estos procesos tuvo gran relevancia la aplicación de la energía a los sistemas de producción. Los primeros establecimientos industriales dependían de fuentes fijas de energía —las corrientes hídricas de los ríos—, por esto, se instalaban en las riberas. Pero las cosas cambian cuando se comienza a emplear el motor de vapor para fabricar textiles; se abren nuevas posibilidades para disponer de recursos energéticos y localizar industrias. Entonces, los centros urbanos se convierten en lugares más solicitados: en ellos se podía ya disponer de energía, acceder a abundantes consumidores y aprovechar economías de aglomeración. Asimismo, los medios de comunicaciones y transportes promovieron la industrialización regional: el ferrocarril, el telégrafo, el teléfono, el automóvil y otras invenciones contribuyeron a la circulación de recursos materiales, energía, comunicaciones y mano de obra entre los centros industriales y sus entornos, y así, impulsaron a las fuerzas concentradoras y expansivas del capitalismo sobre el territorio. Estas invenciones tecnológicas también ofrecieron alternativas para aliviar la congestión: las empresas las utilizarían para desconcentrar procesos industriales en pequeñas plantas productivas.

A pesar de los rasgos genéricos que podemos encontrar en los impactos de los procesos de industrialización en distintas partes del orbe, la dialéctica entre las fuerzas del capital y las relaciones sociales de producción ocasiona, en el devenir, particularidades en cada una de ellas. Así, los modos de regulación (que permiten la acumulación de capital) y la

inserción de las regiones en la división territorial del trabajo,¹ originan procesos de industrialización singulares. Por todo esto, es de suma importancia tomar en cuenta la trayectoria histórica del territorio; en ella podemos encontrar las causas que produjeron la configuración peculiar sobre la que se desarrollan los procesos actuales.

Pero la industrialización también responde a otros determinantes (que se conjugan con las particularidades territoriales), principalmente a los paradigmas y trayectorias tecnológicos y organizacionales. Así lo muestran los economistas de la escuela evolucionista; argumentaron que las empresas no implementan sistemas y tecnologías fabriles en el vacío: siguen ciertos parámetros para realizar las innovaciones que mejorarán sus métodos de fabricación y productividad. Éstas implican variaciones y rupturas con lo existente y no se realizan de forma aleatoria, sino mediante procesos de interacción y aprendizaje entre proveedores y usuarios: las firmas generan ciertas capacidades para crear nuevos desarrollos conforme a determinadas líneas trazadas por la tecnología existente. Luego, no todos los actores tienen el mismo acceso a las tecnologías (como sostienen los economistas neoclásicos): deben crear las facultades para adquirirlas. Además, existen diferencias para cada subsector industrial de acuerdo a sus formas de organización, sistemas de trabajo, insumos que utiliza y mercancías que fabrica; cada uno accede, emplea y se apropia de la tecnología de forma singular.

Así, la industrialización no es un proceso homogéneo; su desarrollo histórico es prueba de ello. Tanto en la Europa medieval como en el México colonial predominaba la producción manufacturera de los pequeños talleres, esparcidos en zonas rurales, que desarrollaron técnicas para resolver las necesidades de cada región. Sin embargo, a partir de la

¹ El término se ha utilizado a lo largo de este escrito para denominar la división del trabajo en diferentes escalas territoriales: internacional, nacional y regional.

Revolución Industrial las cosas cambiaron: la aplicación del motor de vapor a la fabricación de textiles y su concentración en grandes establecimientos dispararon los índices de productividad. Para el siglo XX la producción en masa ya se había convertido en el paradigma tecnológico dominante en la mayor parte del mundo occidental; terminó por absorber a las antiguas politécnicas regionales. Pero la crisis económica de los años setenta mostró que este paradigma tenía defectos, y a su vez, reveló las virtudes de otro sistema productivo que se desarrollaba en algunas regiones europeas: la 'especialización flexible'. Se trataba de pequeñas unidades que realizaban actividades especializadas, en colaboración mutua, para formar cadenas productivas. En otras latitudes también se encontraron sistemas que solventaron la crisis: algunas empresas automotrices japonesas habían implementado innovaciones organizacionales que les permitían realizar constantes cambios en el funcionamiento de los métodos productivos para atender demandas puntuales y variables mediante la fabricación de artículos en pequeños lotes; además, automatizaron y flexibilizaron las líneas de producción, racionalizaron los pedidos para disminuir los depósitos en los almacenes, adoptaron sistemas laborales menos rígidos e incorporaron a los trabajadores en las decisiones sobre los métodos de trabajo.

Los sistemas exitosos sustituyeron al paradigma dominante y, con el auxilio de tecnologías informáticas, también fueron implementados por las multinacionales automotrices europeas y estadounidenses. De esta forma, junto con las japonesas se convirtieron en pioneras de la reconversión industrial, y en los años ochenta utilizaron nuevas estrategias para incrementar su productividad.

En estos procesos fue de gran importancia la difusión de innovaciones tecnológicas y organizacionales desde las casas matrices hasta

sus filiales. Por esto, la teoría de la polarización —mejorada con las aportaciones mostradas en este texto— es útil para entender los impactos territoriales de la industrialización no sólo en la escala regional, sino también en la nacional y mundial. Para esta teoría, en el polo industrial (donde se asienta la industria propulsora) se crean innovaciones y se difunden para generar sinergias que impulsan nuevas innovaciones, entonces, las empresas ubicadas en el polo se retroalimentan y difunden las innovaciones a otros establecimientos localizados en el entorno. Pero los grandes consorcios extienden los efectos de polarización entre sus establecimientos allende ese entorno e, incluso, de las fronteras nacionales.

Entre otros autores, J. L. Lasuén y J. Friedmann enriquecieron la teoría de la polarización; explicaron que la difusión de innovaciones al interior de los consorcios no se realizaba de forma homogénea: el proceso era diferente en las naciones avanzadas y las subdesarrolladas. Por su parte, teóricos de las corrientes marxista, regulacionista y de la nueva división internacional del trabajo profundizaron en este asunto; explicaron que —ante la crisis económica de los años setenta— las multinacionales implementaron estrategias para aprovechar la división territorial del trabajo y desagregar procesos productivos en diferentes regiones con el fin de explotar ventajas de comparativas y reducir costos de producción. Estas empresas se valieron de tres modelos de región: I) los de alta especialización, para realizar actividades de comando, IyD e innovación tecnológica; II) los de mano de obra calificada, para fabricar componentes complejos, y III) los de mano de obra barata y sin calificación, para las tareas de ensamblaje. Además, realizaron alianzas y fusiones empresariales, y lanzaron el “auto mundial” (con un proceso de fabricación en varios países) al mercado internacional. En estos procesos, la nación sede fungió como la

región tipo I: conservó las tareas especializadas, y desplazó a las regiones II y III, las de menor relevancia.

Esta clase de desagregación industrial tuvo diferentes características según el tipo de nación receptora de sucursales; en las subdesarrolladas adoptó la modalidad “neotaylorista” que implica estrictas jerarquías entre los corporativos y filiales; por ello, la difusión interna de sus innovaciones tecnológicas fue muy débil o inexistente. Empero, ésta no fue la única forma de transferir actividades productivas, existieron otras más benéficas para las regiones receptoras y sus trabajadores: en las naciones avanzadas la modalidad fue, generalmente, “californiana”, “saturniana” o “kalkariana”, con base en relaciones horizontales sin roles de dominio y subordinación. Luego, la industrialización no es un proceso homogéneo que se implanta por igual en cualquier parte: adopta particularidades específicas que responden a la conjunción entre las estrategias de las empresas y el territorio en el que se desarrolla (considerando que este último es producto de una trayectoria histórica inserta en la división del trabajo en diferentes escalas). Por este motivo, el desplazamiento de actividades de fabricación hacia regiones del Tercer Mundo no conlleva la transferencia de tecnología útil para el desarrollo industrial; además, éstas suelen permanecer pasivas: se ofrecen como “lugares óptimos” —para la localización global de las empresas— y ofrecen, simplemente, ventajas comparativas.

Cuando se interesan en obtener provecho de la industrialización, los agentes regionales asumen un rol activo: interactúan, generan sinergias y forman sistemas productivos. Si además crean “ventajas de orden superior” (competitivas) que estimulan sinergias y progreso tecnológico, constituirán sistemas de innovación. Para ello, es de gran importancia que, con el transcurrir del tiempo, desarrollen capacidades industriales comunes y consoliden una identidad cultural que se cristalice en instituciones.

Entonces, formarán un ambiente cultural e institucional que favorecerá a su propia interacción y productividad industrial. No obstante, las condiciones regionales, en gran medida, están determinadas por su contexto nacional: la globalización no ha eliminado su importancia. Por ello, en los países subdesarrollados —que aún arrastran problemas originados desde su industrialización por sustitución de importaciones— es difícil que se formen sistemas productivos maduros y menos de innovación. Además, las firmas multinacionales acaparan la IyD e impulsan avances tecnológicos mediante sus filiales de acuerdo a su conveniencia; por ello, transfieren conocimientos tecnológicos a las naciones desarrolladas para tejer redes de innovación, pero no proceden de la misma forma en los países del Sur: los mantienen bajo lazos de dependencia tecnológica para usufructuar sus ventajas comparativas. Pero el desarrollo industrial de una región no puede sustentarse en este tipo de ventajas, sobre todo ahora, cuando la globalización y el avance tecnológico producen cambios en los factores clásicos de producción: los existentes se vuelven superfluos y obsoletos, y en su lugar aparecen nuevos que son, asimismo, temporales y accesibles en mayor número de lugares.

Luego, una región debe generar ventajas competitivas —que se caracterizan por ser duraderas y específicas en cada localización— no sólo para atraer inversiones y actividades productivas, sino también para promover la adopción de innovaciones tecnológicas entre sus empresas y así, impulsar industrialización. La interacción sistémica entre los agentes involucrados en los procesos de producción industrial promoverá la creación de “ventajas de orden superior” y una serie de determinantes para estimular la productividad de las empresas: se trata del ‘diamante regional’ para la competitividad. Para constituirlo es necesario realizar constantes cambios e innovaciones que permitan renovar las antiguas ventajas y

generar nuevas; esto es posible con el uso de ciertos mecanismos: instituciones, políticas de desarrollo industrial, educativo y financiero, e inversiones estratégicas. Empero el diamante no será igualmente favorable para todos los subsectores, por lo tanto, la región debe elegir aquellos con mayores posibilidades de éxito en el mercado internacional, y especializarse en ellos.

Particular importancia tienen las iniciativas que promueven la descentralización para fortalecer a los determinantes del diamante regional. Así sucedió en la Unión Europea: las regiones lograron cierta autonomía y reforzaron la interacción entre sus agentes para promover el avance tecnológico e industrial. Pero el caso de América Latina es diferente; arrastra ancestrales fuerzas centralistas que obstaculizan las acciones para promover a los poderes regionales, sin embargo, los procesos de globalización impulsan nuevas tendencias que debilitan a los Estados nacionales y, de alguna forma, contribuyen a fortalecer los ámbitos regionales.

Las conclusiones expuestas hasta aquí corresponden a lo encontrado en los procesos territoriales de la región Puebla-Tlaxcala; son resultado de las fuerzas del capitalismo que incitaron la acumulación de los beneficios de la producción en el polo dinámico, Puebla, y expansión de flujos comerciales y encadenamientos industriales allende sus fronteras, principalmente a Tlaxcala. Al interior de esa región el capital realizó apropiaciones diferenciales; ocasionó desigualdades territoriales y las aprovechó para localizar establecimientos productivos donde encontró condiciones para obtener la mayor rentabilidad; por ello, adoptó formas específicas en cada localización: Puebla —desde la época colonial— se convirtió en el centro que acumuló el capital resultante de la producción que se realizaba en su entorno, mientras que Tlaxcala, como parte del

mismo, fungió como una gran extensión de recursos materiales, humanos y energéticos. Fue así como se generaron las condiciones previas para el establecimiento de una industria motriz que desencadenaría efectos de polarización regional.

Pero el capital que detonó estos procesos no era exclusivamente endógeno: en una primera etapa fue de empresarios y agricultores españoles (residentes en Puebla) que establecieron haciendas y obrajes, y en el siglo XX fue de la firma alemana VW. Por ello, esta investigación analizó las relaciones de producción industrial de una entidad considerando su inserción en la división territorial del trabajo, y concluyó que las acciones realizadas por los agentes tlaxcaltecas para desarrollar la industrialización han estado determinadas por agentes externos; incluso, los sistemas fabriles que implementaron las firmas asentadas en Tlaxcala —encadenadas al ramo automotriz a partir de la industrialización por sustitución de importaciones— fueron influidos por los paradigmas y trayectorias tecnológicos seguidos por la empresa propulsora VWM. Ésta, en un principio, fue una gran planta que funcionó bajo el modelo fordista: en su interior desarrolló la mayor parte de los procesos productivos para fabricar de forma integral al modelo *Sedán*. Pero sus problemas financieros, en los años ochenta, la llevaron a replantear sus estrategias y a buscar nuevos paradigmas tecnológicos para mejorar la productividad. En la década siguiente utilizó las tecnologías informáticas para superar las innovaciones organizacionales y productivas de los sistemas japoneses y de la especialización flexible; implementó la fabricación modular; estimuló nuevos tipos de relaciones mercantiles, y subcontrató procesos completos —para fabricar módulos— con firmas proveedoras de acuerdo a su grado de especialización tecnológica y posición dentro de la cadena productiva. Entonces, llegaron a la región sucursales multinacionales de autopartes que

desplazaron a una buena porción de las empresas nacionales encadenadas a la industria automotriz. La VWM edificó el Parque Industrial FINSA para formar un *cluster* donde se asentaron las proveedoras más especializadas; así, tuvieron la oportunidad de aprovechar la proximidad y las ventajas propias de una región tipo II promovidas por la concentración y la urbanización: mano de obra especializada, sistemas de logística, infraestructura y servicios industriales avanzados, y economías de aglomeración. Mientras, las filiales de menor importancia siguieron otros criterios de localización; buscaron las ventajas comparativas que se encontraban en Tlaxcala, una región tipo III, a una mayor distancia de la planta VWM: mano de obra barata, sin tradición sindical y de baja calificación; terrenos y naves económicos; equipamientos, infraestructuras y servicios industriales con buenas condiciones y a bajo costo, y facilidades fiscales.

Por lo tanto, se deduce que la polarización de la región Puebla-Tlaxcala es el resultado de una larga historia donde intervinieron múltiples procesos; algunos fueron determinantes y desataron una serie de consecuencias económicas y sociales que transformaron las estructuras físicas del territorio con el fin de adecuarlas al funcionamiento sistémico para favorecer la acumulación en el polo dinámico: la fundación de una ciudad (Puebla de los Ángeles); el sometimiento de una región política (*Tlaxcallan*); el desarrollo de una industria (la textil); la construcción de una infraestructura de transporte (el ferrocarril); el desarrollo de una fuente de energía (la eléctrica). Todo esto generó las condiciones favorables para que en el centro regional se estableciera una empresa motriz (la VWM); entonces, el gobierno de Tlaxcala implementó una serie de acciones para aprovechar sus efectos multiplicadores, como la promulgación de un plan de desarrollo industrial (el Plan Tlaxcala), la expropiación de una hacienda

para fundar un parque industrial (Ciudad Industrial Xicohténcatl I) y la ampliación de la red de comunicaciones y transportes. Finalmente, la polarización se consolidó con la reconversión de una industria (la automotriz), y la transformación de los sistemas productivos de una empresa (la VWM).

El proceso comenzó con la fundación de Puebla de los Ángeles como un enclave para someter a *Tlaxcallan*, una región de nativos ubicada en un fértil valle atravesado por los ríos Zahuapan y Atoyac. En la primera se concentraron los poderes eclesiásticos y la recaudación de impuestos, mientras que sus habitantes —españoles y criollos— expandían sus actividades hacia tierras tlaxcaltecas para controlarlas por medio de un sistema de haciendas cerealeras. Del dominio de la producción agrícola se pasó a las manufacturas: los emprendedores poblanos establecieron obrajes textiles a lo largo de las corrientes fluviales que cruzan el valle hasta Tlaxcala, y acapararon sus beneficios; lo mismo hicieron con la cría de ovejas, para la producción de lana, y con el comercio del algodón que traían de otras regiones. En suma, los industriales poblanos se valieron de los recursos tlaxcaltecas para enriquecerse mediante la producción de textiles. La construcción de las líneas del ferrocarril (ciudad de México–Apizaco–Veracruz y Apizaco–Puebla) facilitó la circulación de mercancías también en favor del centro regional, así, sus empresarios llegaron a controlar no sólo los textiles, también a buena parte del pulque que se producía en Tlaxcala. Algo similar ocurrió con la generación de energía eléctrica: incentivó el desarrollo de las industrias poblanas, mientras que las de Tlaxcala no la aprovecharon. Posteriormente, el establecimiento de la empresa propulsora VWM en las inmediaciones de la ciudad de Puebla detonó una tardía industrialización por sustitución de importaciones en la región. Por ello, el primer plan para industrializar Tlaxcala se promulgó en 1965, el mismo año

en el que se instaló la VWM. Aunque se trata de una multinacional, que acumula sus ganancias fuera de México, los efectos inductores favorecieron a la región; principalmente a Puebla: ahí se asentaron industrias clave —como la siderúrgica HYLSA y la petroquímica INDUSTRIAL TEXMELUCAN, de PEMEX— y un número considerable de industrias satélites. Estas últimas se expandieron hacia Tlaxcala; entonces, la industrialización tardía fue vista como un medio para generar empleos y mitigar el descontento de los campesinos tlaxcaltecas, por ello, en los años setenta se expropió parte de una hacienda para edificar el parque industrial Ciudad Industrial Xicohtécatl I. En adelante, la construcción de más infraestructura y equipamiento promovió la distribución del sector industrial en la entidad, pero creció bajo una relación de dependencia: necesitaba encadenamientos productivos, servicios, capital y recursos humanos de Puebla. Finalmente, la reconversión realizada por la industria automotriz, a partir de los años ochenta, termina por consolidar la región polarizada: los nuevos sistemas industriales generan una desagregación de actividades fabriles hacia múltiples proveedoras con diferentes niveles tecnológicos de producción y preferencias de localización. Así, en los noventa se crea un *cluster* en Puebla para la instalación de las empresas más avanzadas, mientras que en Tlaxcala se asientan las de menor importancia: suministran artículos a la VWM a través de una cadena productiva que pasa por las firmas del *cluster*.

Se infiere pues, que los procesos económicos y sociales se desarrollaron sobre un territorio cuyas estructuras físicas se transformaban más lentamente: el paisaje agreste del valle fue convertido en sembradíos de cereales y pastizales; los ríos Zahuapan y Atoyac, en recursos materiales y energéticos para la producción industrial; los nativos, en obreros y, posteriormente, las mismas haciendas, en fábricas. La intensa actividad que

se desarrolló a lo largo de las corrientes hídricas conformó un eje regional mediante vías de transporte —primero caminos para carruajes tirados por caballos, posteriormente, líneas de ferrocarril y carreteras—, y con el transcurrir del tiempo se transformó en un corredor industrial. Pero las administraciones tlaxcaltecas promovieron la construcción de infraestructuras para fomentar la difusión de la industrialización hacia otras localizaciones, por consecuencia, también, la extensión del eje articulador más allá del valle mediante nuevas vías de transporte que facilitaron la integración de la entidad con los encadenamientos productivos detonados por la VWM. Así, el proceso de polarización se impulsó por la aplicación de tecnologías cada vez más sofisticadas a los medios de transporte y comunicación, la generación de energía y los sistemas industriales. Se trata de la mutación del territorio señalada genéricamente por Milton Santos: del medio natural al “técnico”, y al “técnico-científico-informacional”.

Como la oligarquía tlaxcalteca era de origen poblano, favoreció la sustracción de excedentes de la primera y su concentración en Puebla. Luego, no fue la industrialización de ésta última la causa del atraso de Tlaxcala (como lo aseveró un diputado tlaxcalteca a mediados del siglo XIX). De cualquier forma, este caso muestra que la polarización es una medalla de dos caras: por una parte implica la transferencia de beneficios del entorno al polo dinámico y, por otra, la difusión de encadenamientos industriales en sentido inverso. El entorno puede aprovechar los beneficios de esta actividad económica, sin embargo, debe crear condiciones para ello: no conformarse con recibir utilidades de la explotación de sus ventajas comparativas.

Las administraciones tlaxcaltecas realizaron acciones en ese sentido; conjugaron el dinamismo del polo con las políticas federales para la desconcentración de la ciudad de México, y así establecieron regulaciones

para industrializar la entidad utilizando los efectos multiplicadores impulsados por la VWM. El proceso fue determinado por esa empresa: aprovechó la histórica polarización regional de la nación periférica para instalarse en un polo industrial —la ciudad de Puebla— que dominaba a una zona más subdesarrollada: Tlaxcala. Posteriormente, la conjunción de la reestructuración productiva del consorcio con la desigualdad regional impulsó tendencias de ‘localización dual’ para las firmas proveedoras: en Puebla aprovecharon la ‘proximidad inmediata’ con la planta terminal (máximo 5 km.) y factores superiores originados por la concentración y la urbanización. Mientras, en Tlaxcala usufructuaron ventajas comparativas que se encontraban a una mayor distancia de la misma planta (de 11 a 66 km.).

Luego, se sostiene que para comprender al proceso de polarización regional se requiere del conocimiento de su devenir dentro de la división territorial del trabajo, y de las estrategias que las firmas multinacionales implementan para obtener ventajas de localización en ella. Con este proceder, la investigación dedujo que Tlaxcala forma parte del último eslabón en los encadenamientos industriales que provienen de Wolfsburg y pasan por Puebla. Es por esto que las empresas de autopartes establecidas en Tlaxcala son de bajo perfil (la gran mayoría, proveedoras de tercera y cuarta fila), pero las establecidas en Puebla, de primer nivel: forman un avanzado agrupamiento industrial que utiliza tecnologías de punta y sistemas de fabricación modular —con entregas *just in time* apoyadas por firmas especializadas en logística.

Se concluye pues, con una paradoja: las ancestrales relaciones de rivalidad cultural y política en la región se transformaron fuerzas de polarización industrial impulsadas por una empresa motriz que se asentó en la misma población, en el año de 1965, y difundió efectos multiplicadores

hacia la entidad que había estado sometida: Tlaxcala. Las diferentes administraciones de esta última se esforzaron por implementar regulaciones, políticas y otras acciones para atraer las actividades industriales generadas en el polo dinámico con el fin de distribuirlas en su territorio. Sin embargo, las acciones de planificación mostraron limitaciones; el peso de su trayectoria histórica ocasionó que los procesos industriales siguieran en gran parte concentrados en el sur de la entidad —en los “polos espontáneos” generados por las fuerzas del mercado, localizados a lo largo del eje articulador (formado por las vías del transporte que comunican a las ciudades de Puebla y Tlaxcala). De cualquier forma, los esfuerzos realizados por la sociedad tlaxcalteca para aprovechar los efectos inductores de la polarización industrial muestran algunos resultados: la instalación de una siderúrgica (COSICA), dieciséis empresas encadenadas a la industria automotriz (13 de ellas con la VWM), una proveedora de bienes de capital para esa misma rama (INMASE), importante diversificación industrial y relaciones mercantiles con la industria poblana. Entre estas se encuentran cinco filiales alemanas de autopartes encadenadas a la VWM —a través de proveedoras de mayor jerarquía instaladas en el *cluster* de Puebla: son resultado de las estrategias de reestructuración que desagregaron actividades productivas en diferentes tipos de regiones para usufructuar ventajas comparativas (DAGRO, EUGEN WEXLER, GRAMMER AUTOMOTIVE, HAAS AUTOMOTIVE y SORG PLASTIK). A partir del año 1993, estas empresas se asentaron en Tlaxcala con el fin de reducir sus costos de operación y producción, sin embargo, la mayoría (a excepción de DAGRO) no siguieron el patrón de localización tradicional que concentra a las empresas en el sur, en proximidad con Puebla (a una distancia de la planta terminal que fluctúa entre los 11 y los 33 km.), se instalaron en el Parque Industrial Xicohtécatl I —el que cuenta con mejores servicios y se

ubica en el norte de la entidad (a 66 km. de la VWM): no son empresas de 1ª fila que requieran ubicarse en contigüidad con la planta terminal, sus artículos pasan por las firmas del *cluster* de Puebla (que les agregan valor antes de suministrarlos al último eslabón de la cadena productiva). Sólo una de ellas (GRAMMER AUTOMOTIVE) edificó dos fábricas en la región: primero una en el *cluster* de Puebla, y después expandió sus instalaciones hacia Tlaxcala (de esta forma, aprovechó las ventajas señaladas para las tres regiones). Así, se resuelve que la proximidad es un factor de localización importante para las proveedoras, empero, no completamente rígido: en ocasiones la distancia es compensada con otras ventajas comparativas.

A pesar de que la mayoría de las filiales alemanas se instalaron en un mismo parque (Ciudad Industrial Xicohtécatl I) no formaron un agrupamiento para promover el desarrollo tecnológico, ni siquiera entre ellas mismas; no tienen interacciones sistémicas; sus vínculos comerciales son pobres y se realizan de forma hermética: no comparten conocimientos o experiencias que puedan retroalimentar el aprendizaje necesario para estimular sinergias y procesos de innovación. Incluso, los ingenieros tienen proscrita la comunicación con sus pares de otras empresas: firman un contrato laboral que les obliga a guardar absoluta confidencialidad sobre su trabajo. Son sucursales que fabrican productos diseñados en sus casas matrices de Alemania; utilizan las ventajas comparativas de Tlaxcala para proveer a otras filiales alemanas ubicadas en el *cluster* de Puebla. (Estas relaciones productivas son resultado de la polarización industrial entre las tres regiones.) Por su parte, las otras once empresas encadenadas a la industria automotriz tienen menores posibilidades para impulsar sinergias innovadoras: están dispersas en varias localizaciones y no interaccionan.

Por consecuencia, los resultados del trabajo de campo demuestran que de las dieciséis empresas encadenadas a la industria automotriz que se

asientan en Tlaxcala, sólo cinco realizan IyD e innovación de productos: (INDUSTRIA AUTOMOTRIZ, AUTO SEAT, EUGEN WEXLER, INTERAUTO y DOW QUÍMICA). Otras siete dependen de los desarrollos de sus corporativos, diferentes filiales o establecimientos externos (CA-LE, DAGRO, GRAMMER AUTOMOTIVE, HAAS AUTOMOTIVE, SORG PLASTIK, ARCOMEXT y FORJAS SPICER), y las restantes cuatro no efectúan ni tienen vínculos con ese tipo de actividades. De cualquier forma, ninguna posee la propiedad intelectual de sus propios desarrollos tecnológicos e innovaciones: la VW es la verdadera dueña y no les permite patentarlos. Tampoco forman cadenas productivas en la industria automotriz que abarquen a los cinco estratos de proveeduría anteriores a la planta terminal; las más largas incluyen a empresas de los tres últimos (aquellas que suministran materias primas, productos con bajo valor agregado, y partes y componentes de tecnología universal). Igualmente, sus relaciones comerciales con la VWM son poco importantes: en Tlaxcala sólo existen dos empresas de 1ª fila (INDUSTRIA AUTOMOTRIZ y ARCOMEXT) y no tienen encadenamientos con establecimientos en la entidad. Luego, la mayoría de las empresas son de bajo nivel: el 75%, de 3ª y 4ª fila; tienen más vínculos productivos con sus pares de Puebla que entre ellas mismas y otras empresas asentadas en Tlaxcala. Esto es una demostración más de la influencia del polo dinámico sobre la industria automotriz tlaxcalteca.

Por su parte, la siderúrgica —que podría funcionar como una industria clave— sólo tiene relaciones comerciales con una empresa de autopartes (FORJAS SPICER), pero ésta se encadena con plantas de otras regiones. Los principales lazos mercantiles del fabricante de bienes de capital (INMASE) también son con firmas de diferentes latitudes, además,

se ubica en una población rural sin vecindad con otras empresas para interactuar y realizar desarrollos tecnológicos ni procesos de innovación.

Las otras diez firmas entrevistadas (de ramas afines pero sin encadenamientos con la industria automotriz) mostraron una tendencia similar; sus vínculos productivos en la entidad son poco relevantes, y sólo en tres de ellas se ejecutan IyD e innovaciones (HOVOMEX, PLÁSTICOS ESPECIALES GAREN e INMASE). En otras cuatro, estas tareas son llevadas a cabo en su casa matriz (FLOW SERVE, SAINT-GOBAIN VETROTEX AMÉRICA, HAAS SMART CARDS y RESIRENE), y tres no la realizan.

El análisis demostró pues, que los agentes tlaxcaltecas no han generado condiciones para aprovechar los efectos de la polarización e impulsar a la industria automotriz: las relaciones de las veintiséis firmas entrevistadas con los agentes tlaxcaltecas involucrados en la producción industrial, son poco maduras. Ninguna tiene vínculos con centros de investigación públicos; su relación con las Instituciones de Educación Superior (IES) se restringen a residencias académicas para servicio social, y a contratos para realizar pruebas de resistencia o medición de materiales; sus nexos con dependencias gubernamentales de apoyo a la industria se limitan a programas temporales de capacitación básica, y no cuentan con financiamiento de instituciones financieras públicas para realizar IyD. En el sector educativo las instituciones de nivel medio superior son las que tienen más vínculos con la industria, pero son irrelevantes para el desarrollo tecnológico y la formación de un sistema territorial. El Instituto Tecnológico de Apizaco es la IES de la entidad que tiene los lazos más importantes con la industria, pero desde sus orígenes mostró poca solidez para impulsar la especialización productiva necesaria para aprovechar los efectos inductores de la VWM. Ahora sus acciones son de poco impacto: no cuenta con

programas de transferencia tecnológica para apropiarse de los avances de la industria automotriz.

El sector gubernamental de Tlaxcala tampoco tiene la capacidad para promover los efectos de polarización e impulsar el desarrollo tecnológico. Los servicios que presta a las empresas son de bajo nivel: de los 26 establecimientos entrevistados 11 se limitan a recibir ayuda elemental: becas para que sus trabajadores tomen cursos de capacitación básica, incentivos fiscales, apoyos a importaciones o asesorías para seguridad laboral. Pero las otras 15 no obtienen apoyos (tres manifestaron quejas contra el gobierno estatal y una de ellas, incluso, notable desconfianza).

Tlaxcala tampoco cuenta con instituciones financieras para fomentar el desarrollo industrial. Los representantes empresariales se quejaron de la falta de apoyo económico por parte del estado y la federación e, incluso, de carencia de liquidez para las actividades de producción cotidianas. Además, el Banco Nacional de Comercio Exterior (BANCOMEXT) —que apoya a las empresas exportadoras de la nación— retiró su sede de la entidad y da servicio a las firmas tlaxcaltecas desde la sucursal de Puebla. Ésta es una evidencia más que sustenta la hipótesis sobre las relaciones de polarización entre ambas entidades.

Se arguye pues, que Tlaxcala no ha usufructuado los beneficios de la industrialización poblana; sus determinantes del diamante para la competitividad se basan en los factores básicos de producción, y sus agentes no han generado interacciones lo suficientemente sólidas para formar un sistema productivo, menos aún de innovación.

Así, las instituciones de gobierno, educación e investigación tlaxcaltecas no se han vinculado con la industria automotriz para imbricar los procesos productivos y generar experiencias de aprendizaje que estimulen sinergias, procesos de innovación y desarrollo tecnológico. Las

empresas encadenadas a esta industria permanecen aisladas del sistema socioeconómico tlaxcalteca. Y viceversa: para la industria automotriz tlaxcalteca, la sociedad y el territorio conforman un entorno 'extraño' con el que no consigue acoplarse para obtener la información y los recursos necesarios para su desarrollo.

No existen acciones claras para revertir esta situación y generar sinergias que impulsen procesos de innovación y desarrollo tecnológico en la entidad. Prueba de esto es la nula vinculación de las empresas con centros públicos de investigación, su desinterés por los programas de capacitación del gobierno, y sus pobres vínculos con las IES. Sin embargo, existen otros condicionantes del diamante que estimulan la productividad de las empresas de autopartes, principalmente la proximidad con la firma VWM: es un cliente importante y exigente que estimula la rivalidad entre ellas; las induce para que mejoren sus procesos y productos, y obtengan certificaciones de calidad.

De esta manera, se concluye que los vínculos productivos de la región Puebla-Tlaxcala —desarrollados desde la época colonial— se consolidaron a partir de mediados del siglo XX gracias a los efectos inductores de una empresa motriz: la VWM. La polarización ha repercutido de forma ambivalente sobre el territorio tlaxcalteca: por un lado incitó relaciones dominantes por parte de Puebla (el polo dinámico), y por el otro difundió encadenamientos que promovieron la industrialización de Tlaxcala. Estas fuerzas duales siguen ejerciendo su influencia, mientras que la sociedad tlaxcalteca no genera las condiciones necesarias para aprovecharlas y formar un sistema productivo (menos de innovación) que impulse la competitividad y el desarrollo de la industria automotriz.

ANEXO

Cuadro V.3.1. Indicadores del sector manufacturero. Municipios de Tlaxcala, año 1

| MUNICIPIO | UNIDADES ECONÓMICAS | PERSONAL OCUPADO | REMUNERA- CIONES | ACTIVOS FIJOS NETOS | PRODUCC BRUTA T |
|--|------------------------|---------------------|---------------------|---------------------------|--------------------|
| | | | | | MILES DE PESOS |
| TOTAL DEL ESTADO | 5,380 | 56,369 | 2,068,838 | 10,234,773 | 17,891, |
| 00 1 AMAXAC DE GUERRERO | * | 112 | 797 | 2,367 | 7,177 |
| 00 2 APETATITLAN DE ANTONIO CARVAJAL | 60 | 1,321 | 31,869 | 37,976 | 123,8 |
| 00 3 ATLANGATEPEC | * | 24 | 66 | 42 | 94 |
| 00 4 ALTZAYANCA | 62 | 155 | 627 | 3,026 | 3,665 |
| 00 5 APIZACO | 447 | 2,699 | 120,734 | 462,066 | 1,569,9 |
| 00 6 CALPULALPAN | 169 | 2,254 | 79,796 | 967,887 | 875,2 |
| 00 7 CARMEN TEQUEXQUITLA, EL | 48 | 137 | 3,855 | 10,552 | 51,06 |
| 00 8 CUAPIAXTLA | * | 59 | 190 | 9,206 | 1,615 |
| 00 9 CUAXOMULCO | 8 | 56 | 787 | 5,529 | 4,852 |
| 00 10 CHIAUTEMPAN | 454 | 5,771 | 153,438 | 854,675 | 671,08 |
| 00 11 MUÑOZ DE DOMINGO ARENAS | * | 272 | 3,460 | 5,341 | 11,46 |
| 00 12 ESPAÑITA | 29 | 99 | 602 | 1,705 | 2,547 |
| 00 13 HUAMANTLA | 348 | 2,988 | 64,468 | 284,244 | 346,53 |
| 00 14 HUEYOTLIPAN | 41 | 217 | 3,307 | 23,451 | 41,40 |
| 00 15 IXTACUIXTLA DE MARIANO MATAMOROS | 86 | 2,206 | 102,563 | 159,373 | 628,45 |

Fuente: INEGI 1999a

* Información confidencial de INEGI

Cuadro V.3.1 (continuación). Indicadores del sector manufacturero. Municipios de Tlaxcala, a

| MUNICIPIO | UNIDADES ECONÓMICAS | PERSONAL OCUPADO | REMUNERA- CIONES | ACTIVOS FIJOS NETOS | PRODUCCIÓN |
|-------------------------------------|------------------------|---------------------|---------------------|---------------------------|----------------|
| | | | | | BRUTA TOTAL |
| | | | | | MILES DE PESOS |
| 00 16 IXTENCO | 28 | 41 | 47 | 738 | 1,203 |
| 00 17 MAZATECOCHCO DE JOSE MA. MOR. | 80 | 239 | 928 | 3,692 | 7,143 |
| 00 18 CONTLA DE JUAN CUAMATZI | 381 | 1,072 | 9,719 | 49,084 | 131,501 |
| 00 19 TEPETITLA DE LARDIZABAL | * | 2,784 | 185,363 | 794,096 | 1,359,409 |
| 00 20 SANCTORUM DE LAZARO CARDENAS | 21 | 55 | 151 | 4,021 | 1,044 |
| 00 21 NANACAMILPA DE MARIANO ARISTA | 89 | 785 | 12,528 | 18,022 | 129,698 |
| 00 22 ACUAMANALA DE MIGUEL HIDALGO | 14 | 482 | 39,837 | 36,371 | 234,048 |
| 00 23 NATIVITAS | 59 | 134 | 400 | 2,023 | 4,540 |
| 00 24 PANOTLA | 104 | 283 | 1,038 | 3,113 | 8,464 |
| 00 25 SAN PABLO DEL MONTE | 419 | 1,250 | 10,910 | 27,959 | 82,938 |
| 00 26 SANTA CRUZ TLAXCALA | 34 | 86 | 453 | 1,863 | 4,526 |
| 00 27 TENANCINGO | * | 52 | 81 | 1,052 | 3,135 |
| 00 28 TEOLOCHOLCO | 73 | 3,036 | 147,783 | 1,005,336 | 1,593,846 |
| 00 29 TEPEYANCO | 8 | 12 | -- | 148 | 277 |
| 00 30 TERRENATE | 8 | 28 | 58 | 355 | 1,153 |
| 00 31 TETLA DE LA SOLIDARIDAD | 79 | 6,937 | 321,918 | 1,168,415 | 2,586,167 |
| 00 32 TETLATLAHUCA | 134 | 363 | 13,084 | 15,346 | 62,922 |

Cuadro V.3.1 (continuación). Indicadores del sector manufacturero. Municipios de Tlaxcala, a

| MUNICIPIO | UNIDADES ECONÓMICAS | PERSONAL OCUPADO | REMUNERA- CIONES | ACTIVOS FIJOS NETOS | PRODUCCIÓN |
|--|------------------------|---------------------|---------------------|---------------------------|----------------|
| | | | | | BRUTA TOTAL |
| | | | | | MILES DE PESOS |
| 00 33 TLAXCALA | 388 | 2,946 | 112,854 | 295,663 | 865,452 |
| 00 34 TLAXCO | 139 | 1,802 | 39,507 | 27,958 | 104,814 |
| 00 35 TOCATLAN | • | 28 | 42 | 366 | 1,080 |
| 00 36 TOTOLAC | 90 | 270 | 1,402 | 53,508 | 9,975 |
| 00 37 ZITLALTEPEC DE TRINIDAD SCHEZ. STOS. | 46 | 70 | 106 | 1,221 | 1,539 |
| 00 38 TZOMPANTEPEC | 48 | 766 | 76,658 | 997,265 | 850,718 |
| 00 39 XALOZTOC | 92 | 789 | 35,270 | 370,586 | 608,625 |
| 00 40 XALTOCAN | 26 | 85 | 1,072 | 8,543 | 5,468 |
| 00 41 PAPALOTLA DE XICOHTENCATL | 161 | 5,171 | 202,555 | 1,595,055 | 2,185,090 |
| 00 42 XICOHTZINCO | 60 | 1,046 | 71,930 | 384,986 | 799,755 |
| 00 43 YAUHQUEMECAN | 49 | 1,198 | 70,534 | 655,740 | 782,561 |
| 00 44 ZACATELCO | 202 | 995 | 10,229 | 24,258 | 80,574 |
| 00 45 BENITO JUAREZ | 16 | 23 | 36 | 697 | 1,265 |
| 00 46 EMILIANO ZAPATA | 26 | 122 | 885 | 982 | 2,200 |
| 00 47 LAZARO CARDENAS | 10 | 23 | 33 | 362 | 446 |
| 00 48 MAGDALENA TLALTELULCO, LA | 82 | 1,495 | 74,442 | 398,922 | 673,487 |
| 00 49 SAN DAMIAN TEXOLOC | 18 | 39 | 164 | 1,650 | 3,114 |

Cuadro V.3.1 (continuación). Indicadores del sector manufacturero. Municipios de Tlaxcala, a

| MUNICIPIO | UNIDADES ECONÓMICAS | PERSONAL OCUPADO | REMUNERA- CIONES | ACTIVOS | PRODUCCIÓN |
|---------------------------------|------------------------|---------------------|---------------------|----------------|-------------|
| | | | | FIJOS NETOS | BRUTA TOTAL |
| MILES DE PESOS | | | | | |
| 00 50 SAN FRANCISCO TETLANOHCAN | 50 | 85 | 140 | 1,117 | 1,663 |
| 00 51 SAN JERONIMO ZACUALPAN | * | 16 | 6 | 260 | 293 |
| 00 52 SAN JOSE TEACALCO | * | 20 | 108 | 501 | 888 |
| 00 53 SAN JUAN HUACTZINCO | 406 | 1,257 | 403 | 10,917 | 21,378 |
| 00 54 SAN LORENZO AXOCOMANITLA | 19 | 58 | 508 | 1,070 | 3,932 |
| 00 55 SAN LUCAS TECOPILCO | 8 | 82 | 1,651 | 3,414 | 16,421 |
| 00 56 SANTA ANA NOPALUCAN | 30 | 44 | 87 | 776 | 1,990 |
| 00 57 SANTA APOLONIA TEACALCO | 8 | 16 | - - | 203 | 703 |
| 00 58 SANTA CATARINA AYOMETLA | * | 39 | 95 | 644 | 4,308 |
| 00 59 SANTA CRUZ QUILEHTLA | 23 | 303 | 4,503 | 4,257 | 9,223 |
| 00 60 SANTA ISABEL XILOXOXTLA | 28 | 1,572 | 53,833 | 130,211 | 304,264 |

Cuadro V.3.2. Sector manufacturero. Municipios de Tlaxcala (porcentajes), año 199

| MUNICIPIO | UNIDADES ECONOMICAS | PERSONAL OCUPADO | REMUNERACIONES | PRODUCCION BRUTA TOT. MILES DE PE |
|--|---------------------|------------------|----------------|-----------------------------------|
| TOTAL DEL ESTADO | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 |
| 00 1 AMAXAC DE GUERRERO | * | 0.20 | 0.04 | 0.04 |
| 00 2 APETATITLAN DE ANTONIO CARVAJAL | 1.12 | 2.34 | 1.54 | 0.69 |
| 00 3 ATLANGATEPEC | * | 0.04 | 0.00 | 0.00 |
| 00 4 ALTZAYANCA | 1.15 | 0.27 | 0.03 | 0.02 |
| 00 5 APIZACO | 8.31 | 4.79 | 5.84 | 8.77 |
| 00 6 CALPULALPAN | 3.14 | 4.00 | 3.86 | 4.89 |
| 00 7 CARMEN TEQUEXQUITLA, EL | 0.89 | 0.24 | 0.19 | 0.29 |
| 00 8 CUAPIAXTLA | * | 0.10 | 0.01 | 0.01 |
| 00 9 CUAXOMULCO | 0.15 | 0.10 | 0.04 | 0.03 |
| 00 10 CHIAUTEMPAN | 8.44 | 10.24 | 7.42 | 3.75 |
| 00 11 MUÑOZ DE DOMINGO ARENAS | * | 0.48 | 0.17 | 0.06 |
| 00 12 ESPAÑITA | 0.54 | 0.18 | 0.03 | 0.01 |
| 00 13 HUAMANTLA | 6.47 | 5.30 | 3.12 | 1.94 |
| 00 14 HUEYOTLIPAN | 0.76 | 0.38 | 0.16 | 0.23 |
| 00 15 IXTACUIXTLA DE MARIANO MATAMOROS | 1.60 | 3.91 | 4.96 | 3.51 |

Fuente: elaboración propia con base en el cuadro V.3.1

* Información confidencial de INEGI

Cuadro V.3.2 (continuación). Sector manufacturero. Municipios de Tlaxcala (porcentajes), a

| MUNICIPIO | UNIDADES ECONOMICAS | PERSONAL OCUPADO | REMUNERA- | PRODUCCI |
|-------------------------------------|------------------------|---------------------|-------------|-----------|
| | | | CIONES | BRUTA TOT |
| | | | MILES DE PE | |
| 00 16 IXTENCO | 0.52 | 0 07 | 0.00 | 0.01 |
| 00 17 MAZATECOCHCO DE JOSE MA. MOR. | 1.49 | 0.42 | 0.04 | 0.04 |
| 00 18 CONTLA DE JUAN CUAMATZI | 7.08 | 1.90 | 0.47 | 0.74 |
| 00 19 TEPETITLA DE LARDIZABAL | * | 4.94 | 8.96 | 7.60 |
| 00 20 SANCTORUM DE LAZARO CARDENAS | 0.39 | 0.10 | 0.01 | 0.01 |
| 00 21 NANACAMILPA DE MARIANO ARISTA | 1.65 | 1.39 | 0.61 | 0.72 |
| 00 22 ACUAMANALA DE MIGUEL HIDALGO | 0.26 | 0.86 | 1.93 | 1.31 |
| 00 23 NATIVITAS | 1.10 | 0.24 | 0.02 | 0.03 |
| 00 24 PANOTLA | 1.93 | 0.50 | 0.05 | 0.05 |
| 00 25 SAN PABLO DEL MONTE | 7.79 | 2.22 | 0.53 | 0.46 |
| 00 26 SANTA CRUZ TLAXCALA | 0.63 | 0.15 | 0.02 | 0.03 |
| 00 27 TENANCINGO | * | 0.09 | 0.00 | 0.02 |
| 00 28 TEOLOCHOLCO | 1.36 | 5.39 | 7.14 | 8.91 |
| 00 29 TEPEYANCO | 0.15 | 0.02 | -- | 0.00 |
| 00 30 TERRENATE | 0.15 | 0.05 | 0.00 | 0.01 |
| 00 31 TETLA DE LA SOLIDARIDAD | 1.47 | 12.31 | 15.56 | 14.46 |

Cuadro V.3.2 (continuación). Sector manufacturero. Municipios de Tlaxcala (porcentajes), a

| MUNICIPIO | UNIDADES ECONOMICAS | PERSONAL OCUPADO | REMUNERACIONES | PRODUCCIÓN BRUTA TOTAL MILES DE PE |
|--|---------------------|------------------|----------------|---------------------------------------|
| 00 32 TETLATLAHUCA | 2.49 | 0.64 | 0.63 | 0.35 |
| 00 33 TLAXCALA | 7.21 | 5.23 | 5.45 | 4.84 |
| 00 34 TLAXCO | 2.58 | 3.20 | 1.91 | 0.59 |
| 00 35 TOCATLAN | * | 0.05 | 0.00 | 0.01 |
| 00 36 TOTOLAC | 1.67 | 0.48 | 0.07 | 0.06 |
| 00 37 ZITLALTEPEC DE TRINIDAD SCHEZ. STOS. | 0.86 | 0.12 | 0.01 | 0.01 |
| 00 38 TZOMPANTEPEC | 0.89 | 1.36 | 3.71 | 4.76 |
| 00 39 XALOZTOC | 1.71 | 1.40 | 1.70 | 3.40 |
| 00 40 XALTOCAN | 0.48 | 0.15 | 0.05 | 0.03 |
| 00 41 PAPALOTLA DE XICOHTENCATL | 2.99 | 9.17 | 9.79 | 12.21 |
| 00 42 XICOHTZINCO | 1.12 | 1.86 | 3.48 | 4.47 |
| 00 43 YAUHQUEMECAN | 0.91 | 2.13 | 3.41 | 4.37 |
| 00 44 ZACATELCO | 3.75 | 1.77 | 0.49 | 0.45 |
| 00 45 BENITO JUAREZ | 0.30 | 0.04 | 0.00 | 0.01 |
| 00 46 EMILIANO ZAPATA | 0.48 | 0.22 | 0.04 | 0.01 |
| 00 47 LAZARO CARDENAS | 0.19 | 0.04 | 0.00 | 0.00 |

Cuadro V.3.2 (continuación). Sector manufacturero. Municipios de Tlaxcala (porcentajes),

| MUNICIPIO | UNIDADES ECONOMICAS | PERSONAL OCUPADO | REMUNERACIONES | PRODUCCION BRUTA TOTAL MILES DE P |
|---------------------------------|---------------------|------------------|----------------|--------------------------------------|
| 00 48 MAGDALENA TLALTELULCO, LA | 1.52 | 2.65 | 3.60 | 3.76 |
| 00 49 SAN DAMIAN TEXOLOC | 0.33 | 0.07 | 0.01 | 0.02 |
| 00 50 SAN FRANCISCO TETLANOHCAN | 0.93 | 0.15 | 0.01 | 0.01 |
| 00 51 SAN JERONIMO ZACUALPAN | * | 0.03 | 0.00 | 0.00 |
| 00 52 SAN JOSE TEACALCO | * | 0.04 | 0.01 | 0.00 |
| 00 53 SAN JUAN HUACTZINCO | 7.55 | 2.23 | 0.02 | 0.12 |
| 00 54 SAN LORENZO AXOCOMANITLA | 0.35 | 0.10 | 0.02 | 0.02 |
| 00 55 SAN LUCAS TECOPILCO | 0.15 | 0.15 | 0.08 | 0.09 |
| 00 56 SANTA ANA NOPALUCAN | 0.56 | 0.08 | 0.00 | 0.01 |
| 00 57 SANTA APOLONIA TEACALCO | 0.15 | 0.03 | -- | 0.00 |
| 00 58 SANTA CATARINA AYOMETLA | * | 0.07 | 0.00 | 0.02 |
| 00 59 SANTA CRUZ QUILEHTLA | 0.43 | 0.54 | 0.22 | 0.05 |
| 00 60 SANTA ISABEL XILOXOXTLA | 0.52 | 2.79 | 2.60 | 1.70 |

Cuadro V.3.3. Sector manufacturero. Características según su localización en Tlaxcala,

| | MUNICIPIO | UNIDADES ECONOMICAS | PERSONAL OCUPADO | REMUNERACIONES | ACTIVOS FIJOS NETOS | PROD. BRUT |
|---------------|--|---------------------|------------------|----------------|---------------------|------------|
| MILES DE PES. | | | | | | |
| 1 | Norte. | | | | | |
| 3 | Parque Ciudad Ind. Xicohténcatl III Atlangatepec | * | 24 | 66 | 42 | |
| 2 | Parque Ciudad Ind. Xicohténcatl I | | | | | |
| 31 | Tetla De La Solidaridad | 79 | 6,937 | 321,918 | 1,168,415 | |
| | Suma | 79 | 6,961 | 321,984 | 1,168,457 | |
| | Porcentaje | 1.75 | 13.31 | 16.22 | 11.15 | |
| 3 | Norponiente | | | | | |
| 6 | Zona Industrial Calpulalpan Calpulalpan | 169 | 2,254 | 79,796 | 967,887 | |
| | Porcentaje | 3.75 | 4.31 | 4.02 | 9.23 | |
| 4 | Centro-Oriente | | | | | |
| 5 | Corredor Industrial Apizaco-Xalostoc-Huamantla. Apizaco | 447 | 2,699 | 120,734 | 462,066 | |
| 13 | Huamantla | 348 | 2,988 | 64,468 | 284,244 | |
| 26 | Santa Cruz Tlaxcala | 34 | 86 | 453 | 1,863 | |
| 38 | Tzompantepec | 48 | 766 | 76,658 | 997,265 | |
| 39 | Xaloztoc | 92 | 789 | 35,270 | 370,586 | |
| 43 | Yauhquemecan | 49 | 1,198 | 70,534 | 655,740 | |
| | Suma | 1,018 | 8,526 | 368,117 | 2,771,764 | |
| | Porcentaje | 22.57 | 16.30 | 18.55 | 26.44 | |

Fuente: elaboración propia con base en INEGI, 1999a

* Información confidencial de INEGI

Cuadro V.3.3 (continuación). Sector manufacturero. Características según su localización en Tlaxcala

| | MUNICIPIO | UNIDADES ECONOMICAS | PERSONAL OCUPADO | REMUNERACIONES | ACTIVOS | PRO |
|----------------|---|---------------------|------------------|----------------|-------------|---|
| | | | | | FIJOS NETOS | BRUTOS |
| MILES DE PESOS | | | | | | |
| 5 | Parque Ciudad Ind. Xicohténcatl III | | | | | (Incluido en el Corredor Industrial Apizaco-Xalostoc-Huamantla) |
| 6 | Poniente Corredor Industrial Ixtacuixtla | | | | | |
| 15 | Ixtacuixtla De Mariano Matamoros | 86 | 2,206 | 102,563 | 159,373 | |
| 19 | Tepetitla De Lardizabal | * | 2,784 | 185,363 | 794,096 | |
| | Suma | 86 | 4,990 | 287,926 | 953,469 | |
| | Porcentaje | 1.91 | 9.54 | 14.51 | 9.10 | |
| | Subtotal | 1,352 | 22,731 | 1,057,823 | 5,861,577 | |
| | Porcentaje | 29.98 | 43.45 | 53.29 | 55.92 | |
| 7 | Sur Corredor Industrial Malinche. | | | | | |
| 17 | Mazatecochco De Jose Ma. Morelos | 80 | 239 | 928 | 3,692 | |
| 22 | Acuamanala De Miguel Hidalgo | 14 | 482 | 39,837 | 36,371 | |
| 25 | San Pablo Del Monte | 419 | 1,250 | 10,910 | 27,959 | |
| 28 | Teolochochco | 73 | 3,036 | 147,783 | 1,005,336 | |
| | Suma | 586 | 5,007 | 199,458 | 1,073,358 | |
| | Porcentaje | 12.99 | 9.57 | 10.05 | 10.24 | |
| 8 | Corredor Industrial Panzacola | | | | | |
| 41 | Papalotla De Xicohtencatl | 161 | 5,171 | 202,555 | 1,595,055 | |
| 42 | Xicohtzinco | 60 | 1,046 | 71,930 | 384,986 | |

Cuadro V.3.3 (continuación). Sector manufacturero. Características según su localización en Tlaxcala

| | MUNICIPIO | UNIDADES ECONOMICAS | PERSONAL OCUPADO | REMUNERACIONES | ACTIVOS FIJOS NETOS | PROD. BRUTO |
|----|--|---------------------|------------------|----------------|---------------------|---------------|
| | | | | | | MILES DE PES. |
| 44 | Zacatelco | 202 | 995 | 10,229 | 24,258 | |
| | Suma | 423 | 7,212 | 284,714 | 2,004,299 | |
| | Porcentaje | 9.38 | 13.79 | 14.34 | 19.12 | |
| 9 | Parque Industrial Xiloxoxtla. | | | | | |
| 60 | Santa Isabel Xiloxoxtla | 28 | 1,572 | 53,833 | 130,211 | |
| | Porcentaje | 0.62 | 3.00 | 2.71 | 1.24 | |
| 10 | Zona Industrial Urbana Tlaxcala- Chiautempan | | | | | |
| 2 | Apetatitlan De Antonio Carvajal | 60 | 1,321 | 31,869 | 37,976 | |
| 10 | Chiautempan | 454 | 5,771 | 153,438 | 854,675 | |
| 18 | Contla De Juan Cuamatzi | 381 | 1,072 | 9,719 | 49,084 | |
| 24 | Panotla | 104 | 283 | 1,038 | 3,113 | |
| 33 | Tlaxcala | 388 | 2,946 | 112,854 | 295,663 | |
| 36 | Totolac | 90 | 270 | 1,402 | 53,508 | |
| | Suma | 1,477 | 11,663 | 310,320 | 1,294,019 | |
| | Porcentaje | 32.75 | 22.29 | 15.63 | 12.35 | |
| | Subtotal sur | 2,514 | 25,454 | 848,325 | 4,501,887 | |
| | Porcentaje | 55.74 | 48.65 | 42.74 | 42.95 | |
| | Subtotal polos industriales | 3,866 | 48,185 | 1,906,148 | 10,363,464 | 16 |
| | Porcentaje | 85.72 | 92.10 | 96.03 | 98.88 | |

Cuadro V.3.3 (continuación). Sector manufacturero. Características según su localización en T

| MUNICIPIO | | UNIDADES ECONOMICAS | PERSONAL OCUPADO | REMUNERACIONES | ACTIVOS FIJOS NETOS | PR BR |
|-----------|--------------------------------------|---------------------|------------------|----------------|---------------------|------------|
| | | | | | | MILES DE P |
| | Resto del estado | | | | | |
| 1 | Amazac De Guerrero | * | 112 | 797 | 2,367 | |
| 4 | Alzayanca | 62 | 155 | 627 | 3,026 | |
| 7 | Carmen Tequexquitta, El | 48 | 137 | 3,855 | 10,552 | |
| 11 | Muñoz De Domingo Arenas | * | 272 | 3,460 | 5,341 | |
| 14 | Hueyotlipan | 41 | 217 | 3,307 | 23,451 | |
| 21 | Nanacamilpa De Mariano Arista | 89 | 785 | 12,528 | 18,022 | |
| 23 | Nativitas | 59 | 134 | 400 | 2,023 | |
| 32 | Tetlatlahuca | 134 | 363 | 13,084 | 15,346 | |
| 34 | Tlaxco | 139 | 1,802 | 39,507 | 27,958 | |
| 37 | Zitlaltepec De Trinidad Schez. Stos. | 46 | 70 | 106 | 1,221 | |
| 40 | Xaltocan | 26 | 85 | 1,072 | 8,543 | |
| | Subtotal | 644 | 4,132 | 78,743 | 117,850 | |
| | Porcentaje | 14.28 | 7.90 | 3.97 | 1.12 | |
| | Total | 4,510 | 52,317 | 1,984,891 | 10,481,314 | |
| | Porcentaje | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | |

Cuadro V.3.4. Subsectores industriales manufactureros encadenados al automotriz.
Localización dentro del estado de Tlaxcala, año 2003

| Parques, corredores y zonas | Total de empresas | Empresas exportadoras | Subsectores con encadenamientos a la industria automotriz | | |
|--------------------------------------|-------------------|-----------------------|---|-----------------|----------------|
| | | | 35. Químicos | 37. Metal. bas. | 38. Metal mec. |
| Localizadas al sur | | | | | |
| Corredor industrial Malinche. | 37 | 13 | 1 | 3 | 8 |
| Corredor industrial Panzacola | 55 | 20 | 3 | 0 | 3 |
| Parque industrial Xiloxotla. | 14 | 4 | - | - | 3 |
| Zona indu urb Tlaxcala- Chiautempan. | 114 | 23 | 3 | 0 | 8 |
| Suma | 220 59.46% | 60 48.78% | 7 20.59% | 3 30.00% | 22 46.81% |
| Otra localización | | | | | |
| Corr indu Apizaco-Xalostoc-Huamantla | 44 | 15 | 8 | 4 | 6 |
| Corredor industrial Calpulalpan | 21 | 7 | 5 | - | 1 |
| Corredor industrial Ixtlacuixtla. | 15 | 8 | 2 | 0 | 2 |
| Parque Ciudad Ind. Xicohténcatl I | 33 | 21 | 9 | 1 | 12 |
| Parque Ciudad Ind. Xicohténcatl II | 5 | 4 | 1 | - | 1 |
| Parque Ciudad Ind. Xicohténcatl III | 2 | - | - | - | - |
| Suma | 120 32.43% | 55 44.72% | 25 73.53% | 5 50.00% | 22 46.81% |
| Resto del estado | 30 8.11% | 8 6.50% | 2 5.88% | 2 20.00% | 3 6.38% |
| Total | 370 100% | 123 100% | 34 100% | 10 100% | 47 100% |

Fuente. Elaboración propia con base en: SEDECO, 2003b, 2003c, 2003d

Cuadro V.3.5. Clasificación de los polos industriales de Tlaxcala, año 2003

| | Parques, corredores y zonas, y municipios que abarcan | Subsectores | | | | | | | | | Tamaño de las empresas | | | | | Ex- porta | No Export |
|----|---|-------------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------------------------|------|------|------|-------|--------------|--------------|
| | | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | Micro | Peq. | Med. | Gde. | ? | | |
| 1 | Corredor industrial Apizaco-Xalostoc-Huamantla. | 5 | 15 | 1 | 4 | 8 | 1 | 4 | 6 | 0 | 18 | 11 | 11 | 4 | 0 | 15 | 29 |
| 2 | Corredor industrial Ixtacuixtla. | 3 | 7 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 2 | 0 | 3 | 3 | 6 | 3 | 0 | 8 | 7 |
| 3 | Corredor industrial Malinche. | 1 | 13 | 1 | 0 | 1 | 10 | 3 | 8 | 0 | 19 | 9 | 6 | 3 | 0 | 13 | 24 |
| 4 | Corredor industrial Panzacola. | 2 | 31 | 4 | 0 | 3 | 12 | 0 | 3 | 0 | 23 | 17 | 13 | 2 | 0 | 20 | 35 |
| | Subtotal | 11 | 66 | 6 | 4 | 14 | 24 | 7 | 19 | 0 | 63 | 40 | 36 | 12 | 0 | 56 | 95 |
| | Porcentaje | 50.0 | 32.0 | 42.9 | 44.4 | 41.2 | 88.9 | 70.0 | 40.4 | 0.0 | 37.5 | 40.0 | 44.4 | 63.2 | 0.0 | 45.5 | 38.6 |
| 5 | Parque Ciudad Ind. Xicohtécatl I | 1 | 5 | 2 | 2 | 9 | 1 | 1 | 12 | 0 | 11 | 6 | 10 | 4 | 2 | 21 | 12 |
| 6 | Parque Ciudad Ind. Xicohtécatl II | 1 | 1 | 1 | - | 1 | - | - | 1 | - | 1 | 2 | 1 | 1 | - | 4 | 1 |
| 7 | Parque Ciudad Ind. Xicohtécatl III | - | 1 | - | 1 | - | - | - | - | - | 1 | 1 | - | - | - | - | 2 |
| 8 | Parque industrial Xiloxotla | - | 10 | - | - | - | 1 | - | 3 | - | 1 | 8 | 5 | - | - | 4 | 10 |
| | Subtotal | 2 | 17 | 3 | 3 | 10 | 2 | 1 | 16 | 0 | 14 | 17 | 16 | 5 | 2 | 29 | 25 |
| | Porcentaje | 9.1 | 8.3 | 21.4 | 33.3 | 29.4 | 7.4 | 10.0 | 34.0 | 0.0 | 8.3 | 17.0 | 19.8 | 26.3 | 100.0 | 23.6 | 10.2 |
| 9 | Zona industrial Calpulalpan. | 2 | 12 | - | 1 | 5 | - | - | 1 | - | 11 | 4 | 5 | 1 | - | 7 | 14 |
| | Porcentaje | 9.1 | 5.8 | 0.0 | 11.1 | 14.7 | 0.0 | 0.0 | 2.1 | 0.0 | 6.5 | 4.0 | 6.2 | 5.3 | 0.0 | 5.7 | 5.7 |
| 10 | Zona industrial urbana Tlaxcala-Chiautempan. | 1 | 97 | 3 | 1 | 3 | 0 | 0 | 8 | 1 | 68 | 26 | 20 | 0 | 0 | 23 | 90 |
| | Porcentaje | 4.5 | 47.1 | 21.4 | 11.1 | 8.8 | 0.0 | 0.0 | 17.0 | 100.0 | 40.5 | 26.0 | 24.7 | 0.0 | 0.0 | 18.7 | 36.6 |
| | Resto del estado sin polos | 6 | 14 | 2 | 0 | 2 | 1 | 2 | 3 | 0 | 12 | 13 | 4 | 1 | 0 | 8 | 22 |
| | Porcentaje | 27.3 | 6.8 | 14.3 | 0.0 | 5.9 | 3.7 | 20.0 | 6.4 | 0.0 | 7.1 | 13.0 | 4.9 | 5.3 | 0.0 | 6.5 | 8.9 |
| | Total | 22 | 206 | 14 | 9 | 34 | 27 | 10 | 47 | 1 | 168 | 100 | 81 | 19 | 2 | 123 | 246 |
| | Porcentaje | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

Fuente: Elaboración propia con base en SEDECO 2003b, 2003c, 2003d

Cuadro V.3.6. Localización de subsectores industriales manufactureros en el estado de Tlaxcala

| Parques, corredores y zonas industriales | Número de empresas por subsector en cada localización | | | | | | | | |
|---|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--|
| | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | |
| Sur | | | | | | | | | |
| 1 Corredor industrial Malinche. | 1 | 13 | 1 | 0 | 1 | 10 | 3 | 8 | |
| 2 Corredor industrial Panzacola. | 2 | 31 | 4 | 0 | 3 | 12 | 0 | 3 | |
| 3 Parque industrial Xiloxotla. | - | 10 | - | - | - | 1 | - | 3 | |
| 4 Zona indu urb Tlaxcala- Chiautempan. | 1 | 97 | 3 | 1 | 3 | 0 | 0 | 8 | |
| Subtotal | 4 | 151 | 8 | 1 | 7 | 23 | 3 | 22 | |
| Porcentaje | 18.18 | 73.30 | 57.14 | 11.11 | 20.59 | 85.19 | 30.00 | 46.81 | |
| Otra localización | | | | | | | | | |
| 5 Parque Ciudad Ind. Xicohténcatl III | - | 1 | - | 1 | - | - | - | - | |
| 6 Parque Ciudad Ind. Xicohténcatl I | 1 | 5 | 2 | 2 | 9 | 1 | 1 | 12 | |
| 7 Zona industrial Calpulalpan | 2 | 12 | - | 1 | 5 | - | - | 1 | |
| 8 Corredor indu Apizaco-Xalostoc-Huamantla. | 5 | 15 | 1 | 4 | 8 | 1 | 4 | 6 | |
| 9 Parque Ciudad Ind. Xicohténcatl II | 1 | 1 | 1 | - | 1 | - | - | 1 | |
| 10 Corredor industrial Ixtlacuixtla. | 3 | 7 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 2 | |
| Subtotal | 12 | 41 | 4 | 8 | 25 | 3 | 5 | 22 | |
| Porcentaje | 54.55 | 19.90 | 28.57 | 88.89 | 73.53 | 11.11 | 50.00 | 46.81 | |
| Resto del estado sin polos industriales | 6 | 14 | 2 | 0 | 2 | 1 | 2 | 3 | |
| Porcentaje | 27.27 | 6.80 | 14.29 | 0.00 | 5.88 | 3.70 | 20.00 | 6.38 | |
| Total | 22 | 206 | 14 | 9 | 34 | 27 | 10 | 47 | |
| Porcentaje | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | |

Fuente: elaboración propia con base en SEDECO, 2003a, 2003b

Cuadro V.3.7. Localización de subsectores industriales manufactureros en el estado de Tlaxcala (porcentaje)

| Parques, corredores y zonas industriales | Porcentaje de empresas por subsector en cada localización | | | | | | | | |
|--|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--|
| | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | |
| Sur | | | | | | | | | |
| 1 Corredor industrial Malinche. | 4.55 | 6.31 | 7.14 | 0.00 | 2.94 | 37.04 | 30.00 | 17.02 | |
| 2 Corredor industrial Panzacola | 9.09 | 15.05 | 28.57 | 0.00 | 8.82 | 44.44 | 0.00 | 6.38 | |
| 3 Parque industrial Xiloxotla. | 0.00 | 4.85 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.70 | -- | 6.38 | |
| 4 Zona indu urb Tlaxcala- Chiautempan. | 4.55 | 47.09 | 21.43 | 11.11 | 8.82 | 0.00 | 0.00 | 17.02 | |
| Subtotal | 18.18 | 73.30 | 57.14 | 11.11 | 20.59 | 85.19 | 30.00 | 46.81 | |
| Otra localización | | | | | | | | | |
| 5 Parque Ciudad Ind. Xicohténcatl III | 0.00 | 0.49 | 0.00 | 11.11 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| 6 Parque Ciudad Ind. Xicohténcatl I | 4.55 | 2.43 | 14.29 | 22.22 | 26.47 | 3.70 | 10.00 | 25.53 | |
| 7 Zona industrial Calpulalpan | 9.09 | 5.83 | 0.00 | 11.11 | 14.71 | 0.00 | 0.00 | 2.13 | |
| 8 Corr indu Apizaco-Xalostoc-Huamantla | 22.73 | 7.28 | 7.14 | 44.44 | 23.53 | 3.70 | 40.00 | 12.77 | |
| 9 Parque Ciudad Ind. Xicohténcatl II | 4.55 | 0.49 | 7.14 | 0.00 | 2.94 | 0.00 | 0.00 | 2.13 | |
| 10 Corredor industrial Ixtlacuixtla. | 13.64 | 3.40 | 0.00 | 0.00 | 5.88 | 3.70 | 0.00 | 4.26 | |
| Subtotal | 54.55 | 19.90 | 28.57 | 88.89 | 73.53 | 11.11 | 50.00 | 46.81 | |
| Resto del estado sin polos industriales | 27.27 | 6.80 | 14.29 | 0.00 | 5.88 | 3.70 | 20.00 | 6.38 | |
| Total | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | |
| Porcentaje de empresas por subsector | 5.95 | 55.68 | 3.78 | 2.43 | 9.19 | 7.30 | 2.70 | 12.70 | |

Fuente: elaboración propia con base en cuadro V.3.6

Cuadro V.3.8. Características de subsectores y empresas según su localización en Tlaxcala

| | Parques, corredores y zonas, y municipios que abarcan | Subsectores | | | | | | | | | Tamaño de las empresas | | | | | Ex- porta | No po |
|----|---|-------------|-----|------|------|------|-----|------|------|-----|------------------------|------|------|------|-------|--------------|----------|
| | | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | Micro | Peq. | Med. | Gde. | ? | | |
| 1 | Norte | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 03 | Parque Ciudad Ind. Xicohténcatl III | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Atlangatepec | - | 1 | - | 1 | - | - | - | - | - | 1 | 1 | - | - | - | - | - |
| 31 | Parque Ciudad Ind. Xicohténcatl I | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Tetla de Solidaridad | 1 | 5 | 2 | 2 | 9 | 1 | 1 | 12 | 0 | 11 | 6 | 10 | 4 | 2 | 21 | 1 |
| | Suma | 1 | 6 | 2 | 3 | 9 | 1 | 1 | 12 | 0 | 12 | 7 | 10 | 4 | 2 | 21 | 1 |
| | Porcentaje | 4.5 | 2.9 | 14.3 | 33.3 | 26.5 | 3.7 | 10.0 | 25.5 | 0.0 | 7.1 | 7.0 | 12.3 | 21.1 | 100.0 | 17.1 | 5 |
| 3 | Norponiente | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 06 | Zona industrial Calpulalpan. | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Calpulalpan | 2 | 12 | - | 1 | 5 | - | - | 1 | - | 11 | 4 | 5 | 1 | - | 7 | 1 |
| | Porcentaje | 9.1 | 5.8 | 0.0 | 11.1 | 14.7 | 0.0 | 0.0 | 2.1 | 0.0 | 6.5 | 4.0 | 6.2 | 5.3 | 0.0 | 5.7 | 5 |
| 4 | Centro-oriente | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 05 | Corr. ind. Apizaco-Xal-Huam. | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | Apizaco | 2 | 5 | 1 | 3 | 2 | - | 1 | 2 | - | 9 | 2 | 4 | 1 | - | 6 | 1 |
| 26 | Huamantla | 2 | 5 | - | - | 1 | - | 1 | - | - | 3 | 3 | 2 | 1 | - | - | - |
| 38 | Santa Cruz Tlaxcala | - | 1 | - | - | - | 1 | - | - | - | 2 | - | - | - | - | - | - |
| 39 | Tzompantepec | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | 1 | - | - | - | 1 | - |
| 43 | Xalostoc | 1 | 1 | - | - | 5 | - | 2 | 1 | - | 1 | 4 | 4 | 1 | - | 7 | - |
| | Yauhquemecan | - | 3 | - | 1 | - | - | - | 2 | - | 3 | 1 | 1 | 1 | - | 1 | - |
| | Suma | 5 | 15 | 1 | 4 | 8 | 1 | 4 | 6 | 0 | 18 | 11 | 11 | 4 | 0 | 15 | 2 |
| | Porcentaje | 22.7 | 7.3 | 7.1 | 44.4 | 23.5 | 3.7 | 40.0 | 12.8 | 0.0 | 10.7 | 11.0 | 13.6 | 21.1 | 0.0 | 12.2 | 1 |
| 5 | Oriente | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | Parque Ciudad Ind. Xicohténcatl II | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Huamantla | 1 | 1 | 1 | - | 1 | - | - | 1 | - | 1 | 2 | 1 | 1 | - | 4 | - |
| | Porcentaje | 4.5 | 0.5 | 7.1 | 0.0 | 2.9 | 0.0 | 0.0 | 2.1 | 0.0 | 0.6 | 2.0 | 1.2 | 5.3 | 0.0 | 3.3 | 0 |

Fuente: elaboración propia con base en SEDECO 2003b; 2003c; 2003d

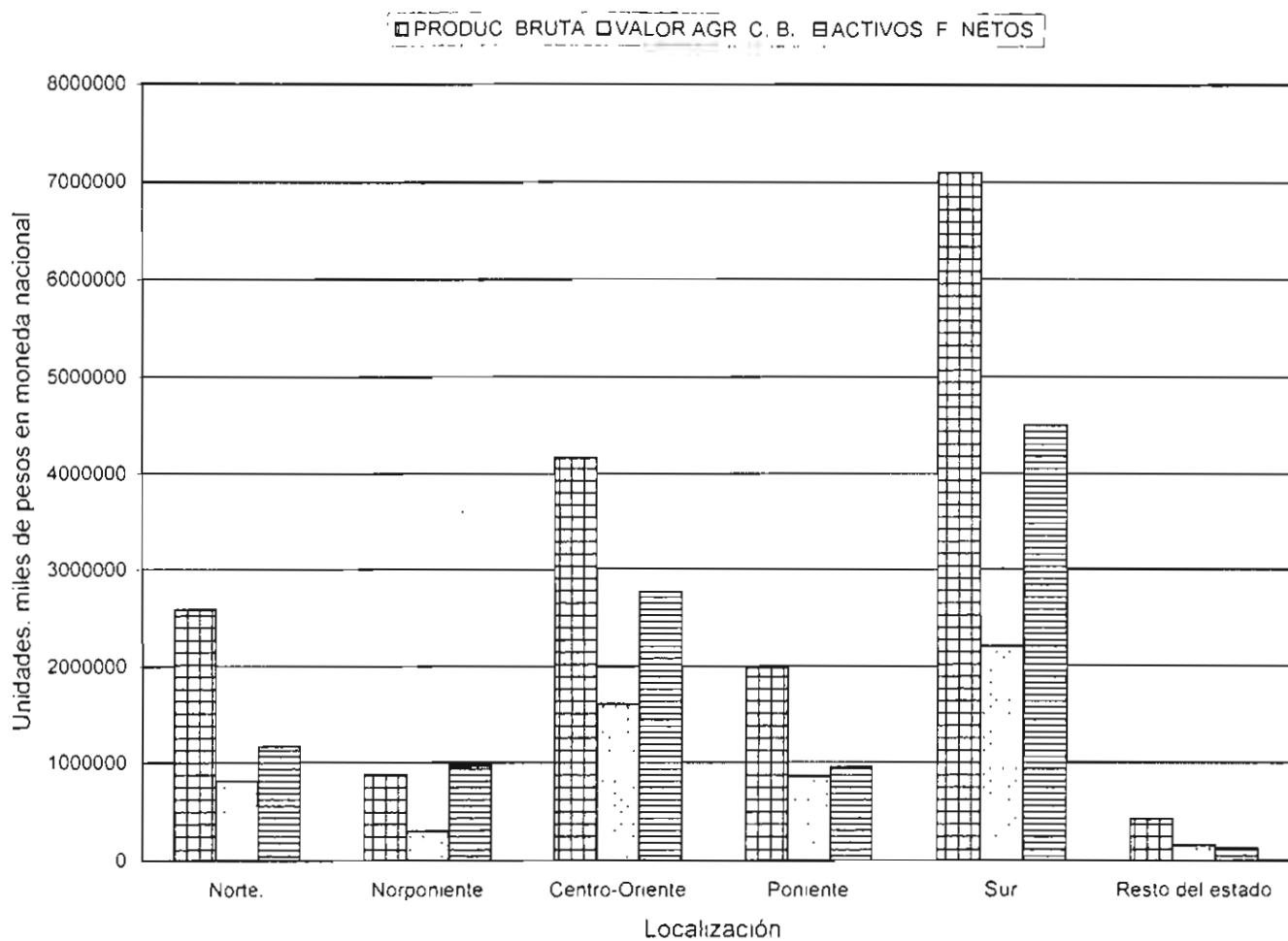
Cuadro V.3.8 (continuación). Características de subsectores y empresas según su localización en

| | Parques, corredores y zonas, y municipios que abarcan | Subsectores | | | | | | | | | Tamaño de las empresas | | | | | Ex- porta | No po |
|------|---|-------------|------|------|------|------|------|------|------|-----|------------------------|------|------|------|-------|--------------|----------|
| | | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | Micro | Peq. | Med. | Gde. | ? | | |
| 6 | Poniente. Corredor industrial Ixtacuixtla. | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 15 Ixtacuixtla de Mariano Matamoros | 3 | 6 | - | - | 2 | 1 | - | 1 | - | 3 | 3 | 4 | 3 | - | 6 | |
| | 19 Tepetitla de Lardizabal | - | 1 | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | 2 | - | - | 2 | |
| | Suma | 3 | 7 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 2 | 0 | 3 | 3 | 6 | 3 | 0 | 8 | |
| | Porcentaje | 13.6 | 3.4 | 0.0 | 0.0 | 5.9 | 3.7 | 0.0 | 4.3 | 0.0 | 1.8 | 3.0 | 7.4 | 15.8 | 0.0 | 6.5 | 2 |
| | Subtotal | 12 | 41 | 4 | 8 | 25 | 3 | 5 | 22 | 0 | 45 | 27 | 33 | 13 | 2 | 55 | 6 |
| | Porcentaje | 54.5 | 19.9 | 28.6 | 88.9 | 73.5 | 11.1 | 50.0 | 46.8 | 0.0 | 26.8 | 27.0 | 40.7 | 68.4 | 100.0 | 44.7 | 2 |
| 7 | Sur Corredor industrial Malinche. | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 17 Mazatecochco de José Ma Mor. | - | - | - | - | 1 | 2 | - | - | - | 2 | - | 1 | - | - | 1 | |
| | 22 Acuamanala de Miguel Hidalgo | 1 | - | - | - | - | 1 | - | 2 | - | 1 | 1 | 1 | 1 | - | 1 | |
| | 25 San Pablo del Monte | - | 6 | 1 | - | - | 2 | 3 | 4 | - | 11 | 5 | - | - | - | 4 | 1 |
| | 28 Teolochoico | - | 6 | - | - | - | 2 | - | 2 | - | 4 | 1 | 4 | 1 | - | 4 | |
| | 48 La Magdalena Tlaltelulco | - | 1 | - | - | - | 3 | - | - | - | 1 | 2 | - | 1 | - | 3 | |
| Suma | 1 | 13 | 1 | 0 | 1 | 10 | 3 | 8 | 0 | 19 | 9 | 6 | 3 | 0 | 13 | 2 | |
| | Porcentaje | 4.5 | 6.3 | 7.1 | 0.0 | 2.9 | 37.0 | 30.0 | 17.0 | 0.0 | 11.3 | 9.0 | 7.4 | 15.8 | 0.0 | 10.6 | 9 |
| 8 | Corredor industrial Panzacola. | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 41 Papalotla | 2 | 11 | - | - | 3 | 5 | - | 2 | - | 3 | 10 | 8 | 2 | - | 12 | 1 |
| | 42 Xicohtzinco | - | 1 | 4 | - | - | 7 | - | - | - | 4 | 4 | 4 | - | - | 5 | |
| | 44 Zacatelco | - | 19 | - | - | - | - | - | 1 | - | 16 | 3 | 1 | - | - | 3 | 1 |
| Suma | 2 | 31 | 4 | 0 | 3 | 12 | 0 | 3 | 0 | 23 | 17 | 13 | 2 | 0 | 20 | 3 | |
| | Porcentaje | 9.1 | 15.0 | 28.6 | 0.0 | 8.8 | 44.4 | 0.0 | 6.4 | 0.0 | 13.7 | 17.0 | 16.0 | 10.5 | 0.0 | 16.3 | 14 |
| 9 | Parque industrial Xiloxotla. Sta. Isabel Xiloxotla | - | 10 | - | - | - | 1 | - | 3 | - | 1 | 8 | 5 | - | - | 4 | 1 |
| | Porcentaje | 0.0 | 4.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.7 | 0.0 | 6.4 | 0.0 | 0.6 | 8.0 | 6.2 | 0.0 | 0.0 | 3.3 | 4 |

Cuadro V.3.8 (continuación). Características de subsectores y empresas según su localización en T

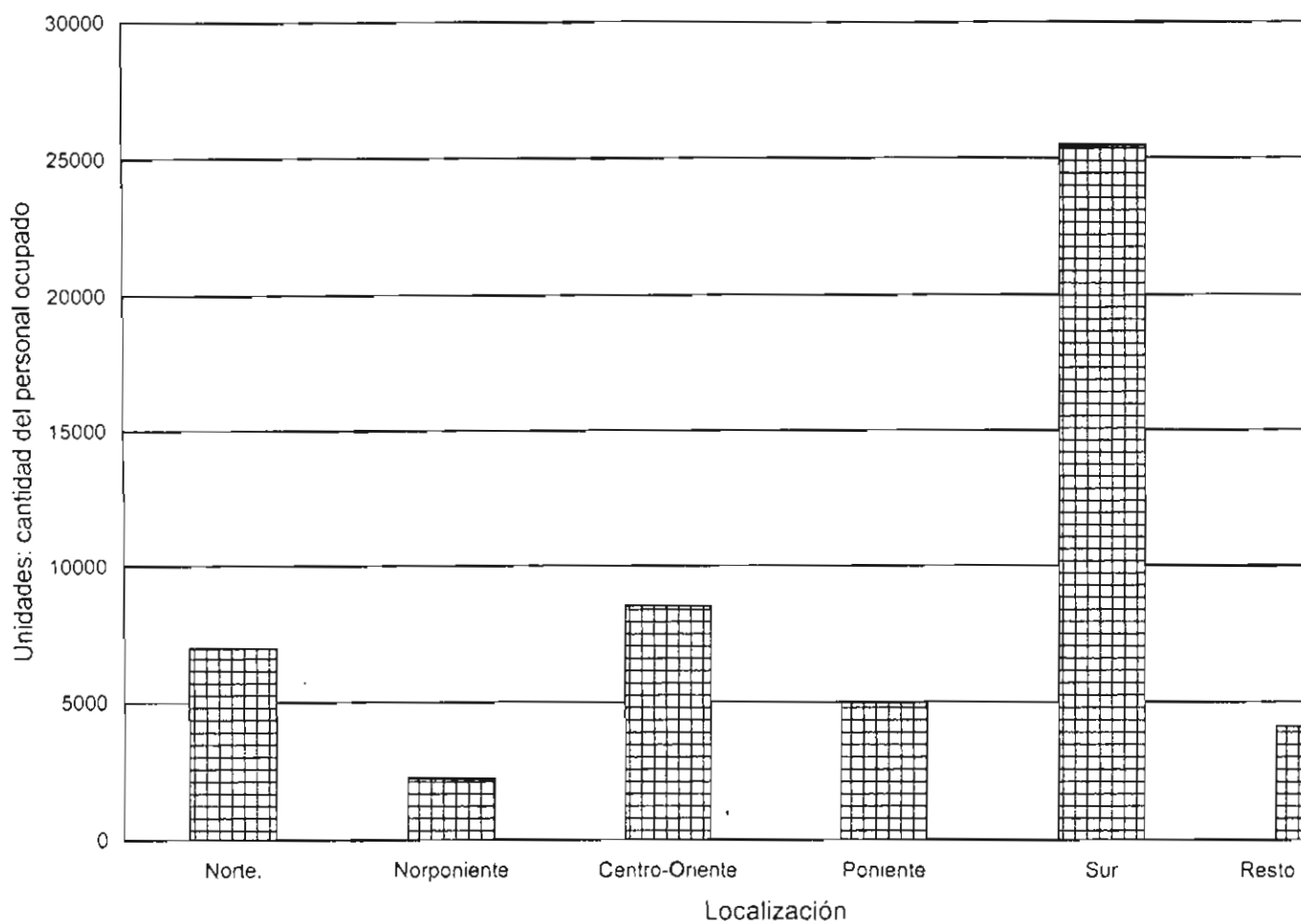
| | Parques, corredores y zonas, y municipios que abarcan | Subsectores | | | | | | | | | Tamaño de las empresas | | | | | Ex- porta | No por |
|----|---|-------------|------|------|-------|------|------|------|------|-------|------------------------|------|------|------|-------|--------------|-----------|
| | | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | Micro | Peq. | Med. | Gde. | ? | | |
| 10 | Zona ind. urb. Tlax.- Chiautempan | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 02 Apetitlán de Antonio Carbajal | - | 20 | - | - | 1 | - | - | 2 | - | 12 | 6 | 5 | - | - | 2 | 2 |
| | 10 Chiautempan | - | 52 | 2 | 1 | - | - | - | 1 | - | 35 | 12 | 9 | - | - | 10 | 4 |
| | 18 Contla | - | 11 | - | - | - | - | - | - | - | 7 | 3 | 1 | - | - | 7 | 4 |
| | 24 Panotla | - | - | 1 | - | - | - | - | 1 | - | 2 | - | - | - | - | - | 2 |
| | 33 Tlaxcala | 1 | 11 | - | - | 2 | - | - | 4 | 1 | 10 | 4 | 5 | - | - | 4 | 1 |
| | 36 Totolac | - | 3 | - | - | - | - | - | - | - | 2 | 1 | - | - | - | - | 2 |
| | Suma | 1 | 97 | 3 | 1 | 3 | 0 | 0 | 8 | 1 | 68 | 26 | 20 | 0 | 0 | 23 | 9 |
| | Porcentaje | 4.5 | 47.1 | 21.4 | 11.1 | 8.8 | 0.0 | 0.0 | 17.0 | 100.0 | 40.5 | 26.0 | 24.7 | 0.0 | 0.0 | 18.7 | 36.4 |
| | Subtotal Sur | 4 | 151 | 8 | 1 | 7 | 23 | 3 | 22 | 1 | 111 | 60 | 44 | 5 | 0 | 60 | 15 |
| | Porcentaje | 18.2 | 73.3 | 57.1 | 11.1 | 20.6 | 85.2 | 30.0 | 46.8 | 100.0 | 66.1 | 60.0 | 54.3 | 26.3 | 0.0 | 48.8 | 64.4 |
| | Subtotal polos industriales | 16 | 192 | 12 | 9 | 32 | 26 | 8 | 44 | 1 | 156 | 87 | 77 | 18 | 2 | 115 | 22 |
| | Porcentaje | 72.7 | 93.2 | 85.7 | 100.0 | 94.1 | 96.3 | 80.0 | 93.6 | 100.0 | 92.9 | 87.0 | 95.1 | 94.7 | 100.0 | 93.5 | 91.1 |
| | Resto del estado | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 01 Amaxac de Guerrero | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | 1 | - | - | - | 1 | - |
| | 04 Alzayanca | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | 1 |
| | 07 El Carmen Tequexquitla | - | 1 | - | - | 1 | - | - | 1 | - | 1 | 1 | 1 | - | - | 1 | 2 |
| | 08 Cuapiaxtla | 1 | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | 2 | - | - | - | - | 2 |
| | 11 Muñoz de Domingo Arenas | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | 1 |
| | 14 Hueyotlipan | - | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | 1 | - | - | 2 | - |
| | 21 Nanacamilpa de Mariano Arista | 1 | 2 | - | - | - | - | 2 | - | - | 3 | 1 | 1 | - | - | 1 | 4 |
| | 23 Nativitas | 1 | - | - | - | 1 | - | - | - | - | 2 | - | - | - | - | - | 2 |
| | 32 Tetlatlahuca | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | 1 |
| | 34 Tlaxco | 1 | 3 | 1 | - | - | - | - | - | - | 2 | 2 | - | 1 | - | 3 | 2 |

Gráfica V.3.1. Localización de la actividad industrial manufacturera en el estado de Tlaxcala

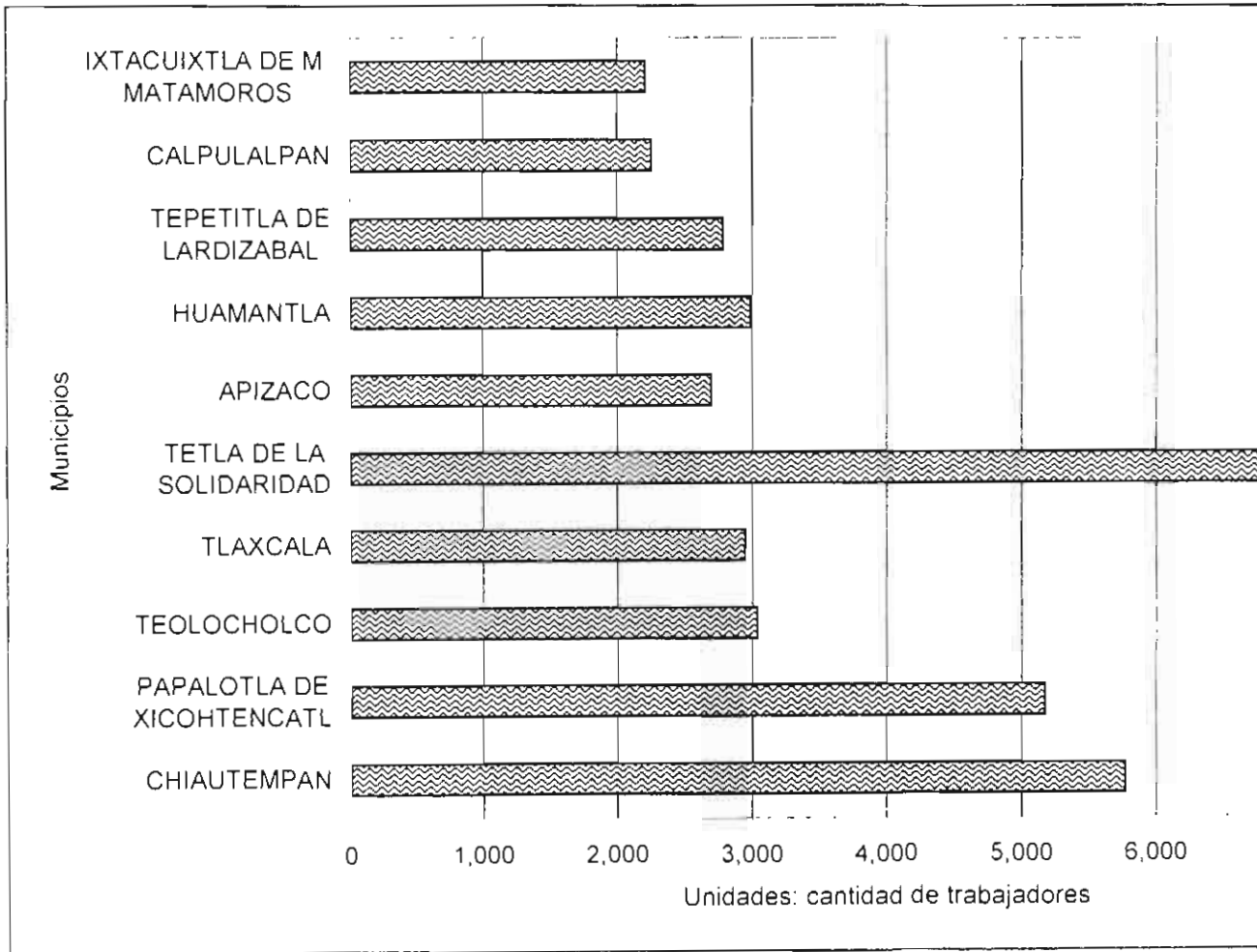


Fuente: elaboración propia con base en cuadro V.3.3

Gráfica V.3.2. Localización del personal ocupado en la industria manufacturera del estado de T

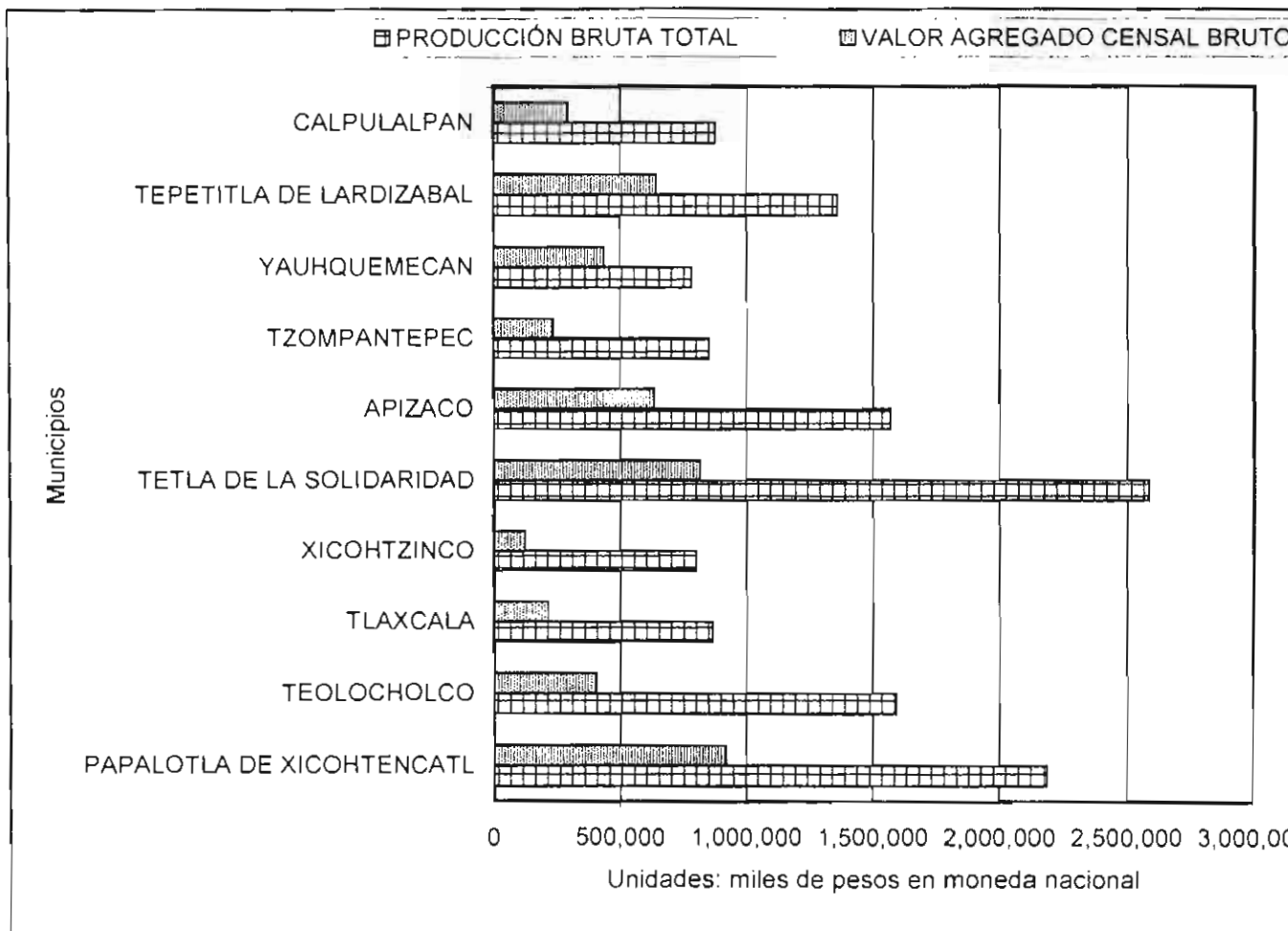


Gráfica V.3.3. Municipios del estado de Tlaxcala con mayor cantidad de personal ocupado en la industrial manufacturera, año 1998

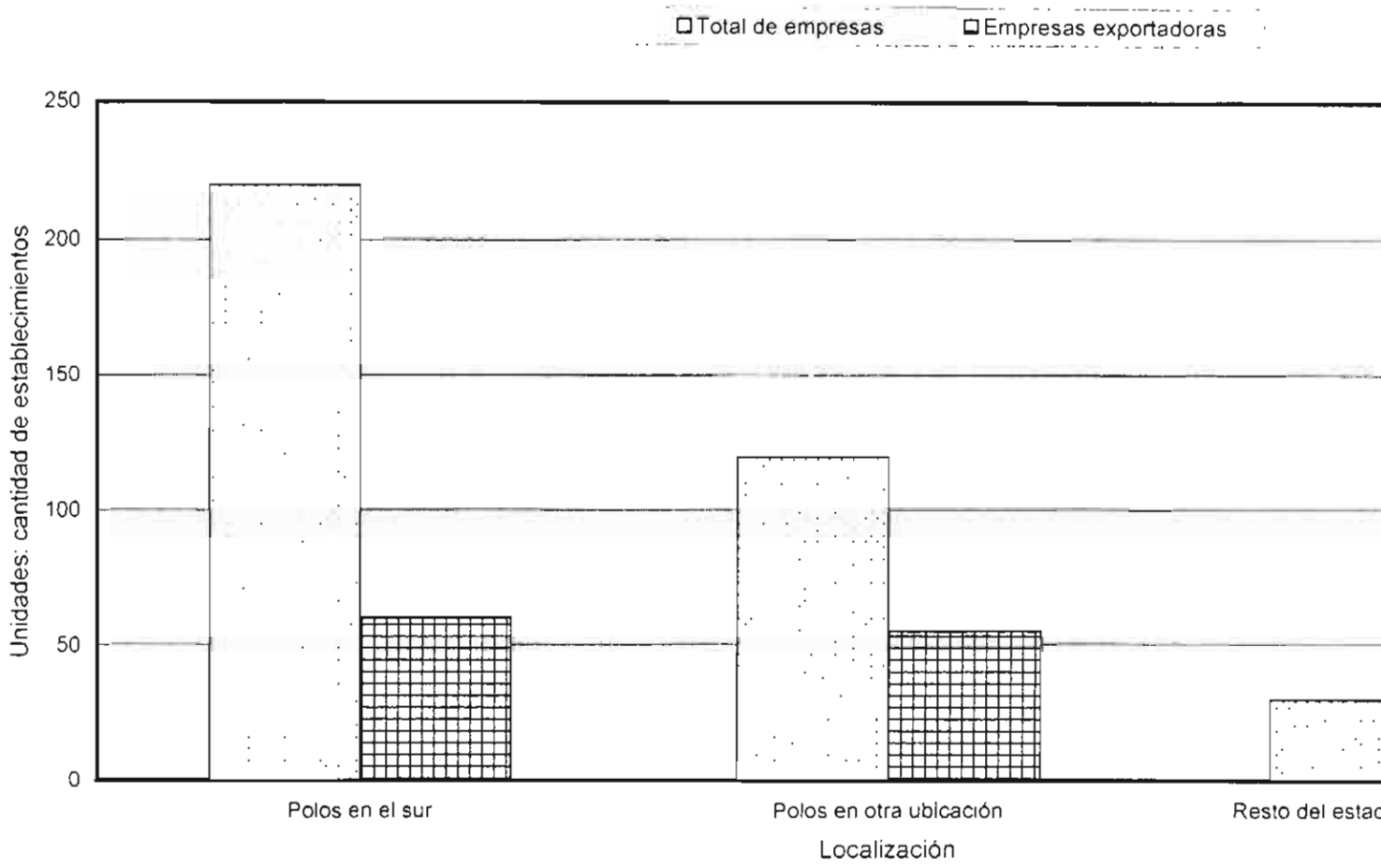


Fuente: elaboración propia con base en INEGI, 1999a

Gráfica V.3.4. Municipios del estado de Tlaxcala con mayor producción bruta total en la industrial manufacturera, año 1998

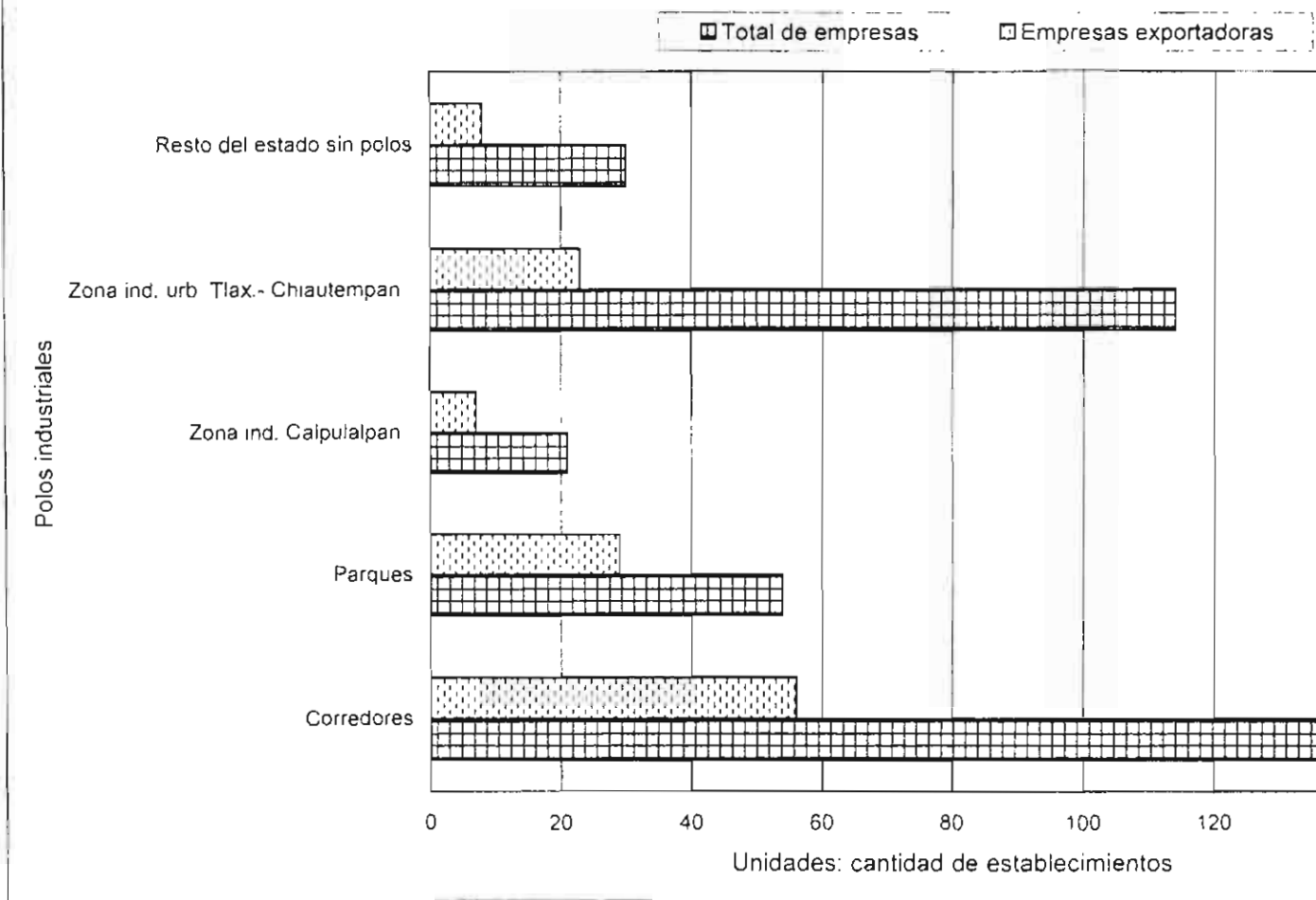


Gráfica V.3.5. Localización de establecimientos industriales en Tlaxcala, año 200

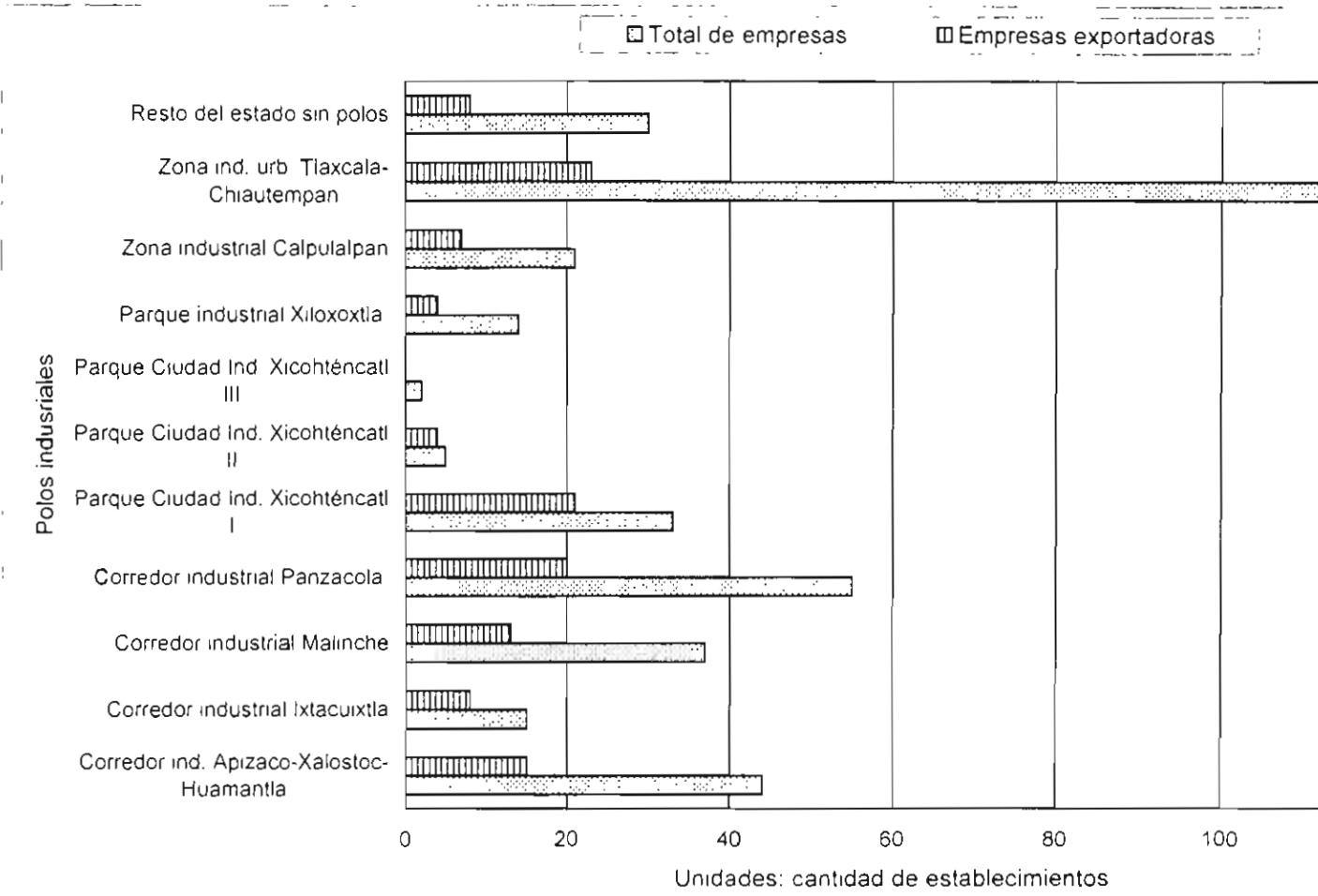


Fuente: elaboración propia con base en cuadro V.3.8

Gráfica V.3.6. Características de las empresas en el estado de Tlaxcala por tipo de polo, año 2003

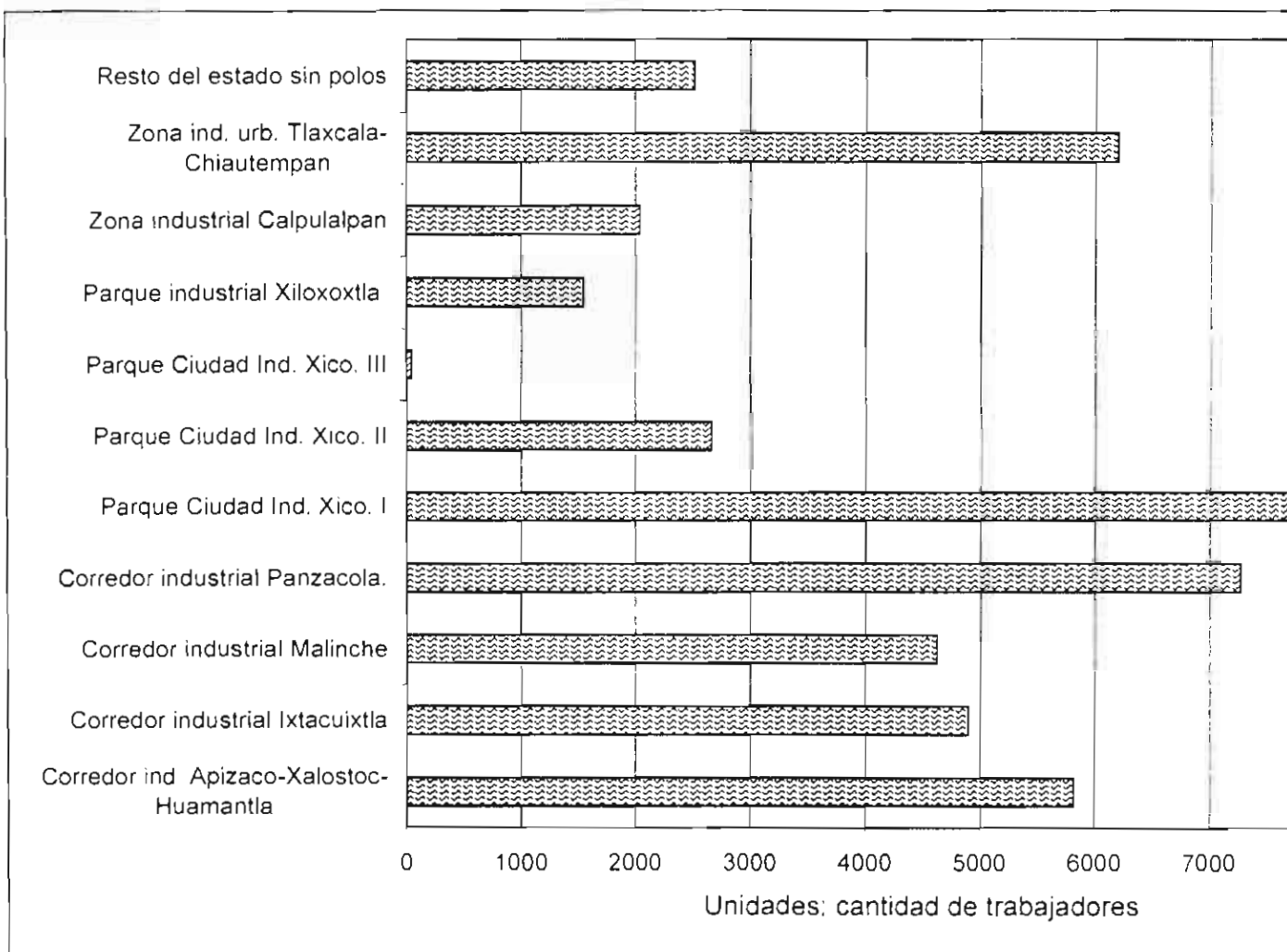


Gráfica V.3.7. Características de las empresas en los polos industriales del estado de Tlaxcala

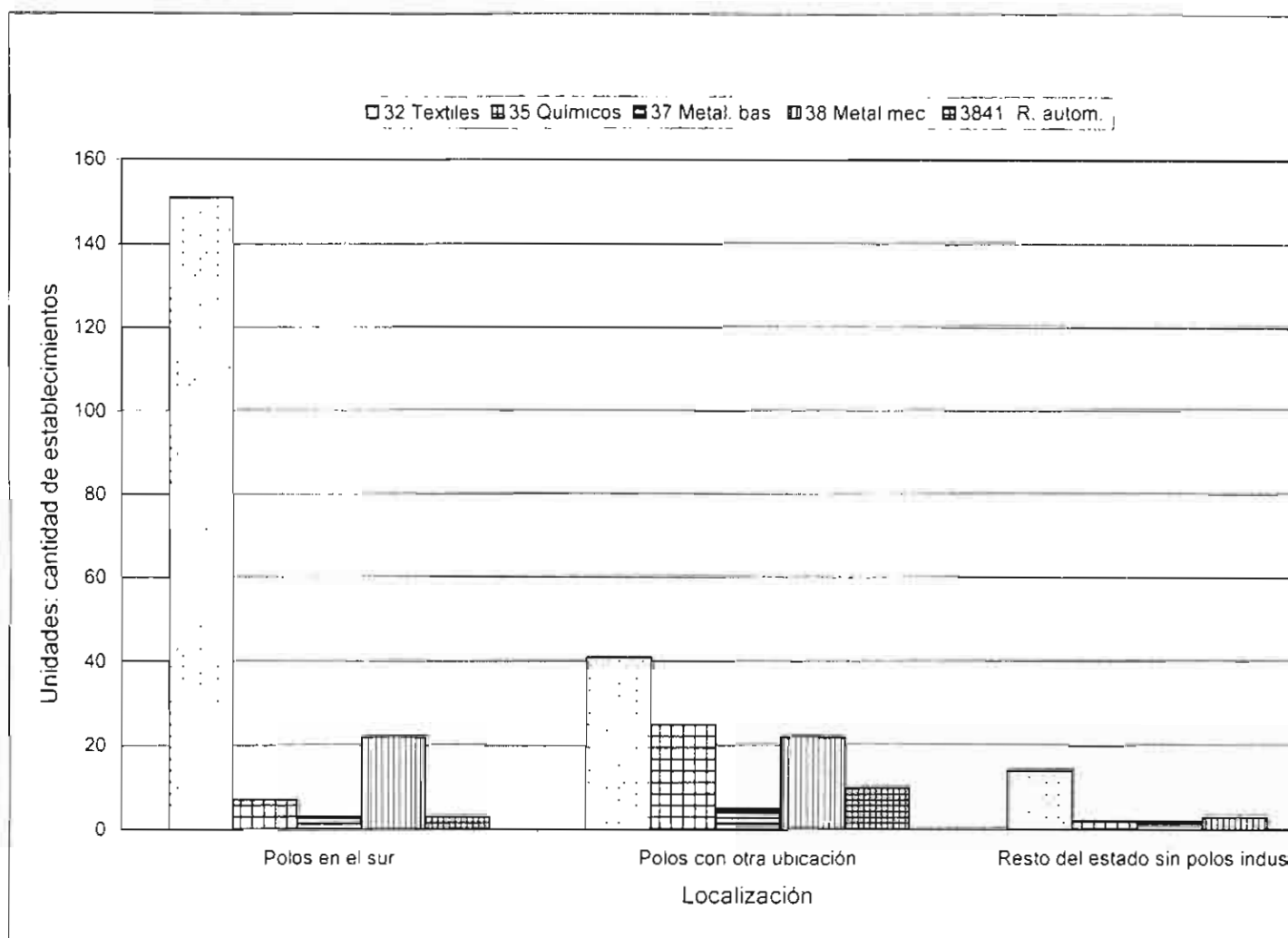


Fuente: elaboración propia con base en cuadro V 3.5

Gráfica V.3.8. Personal ocupado en los polos industriales del estado de Tlaxcala, año



Gráfica V.3.9. Localización de los subsectores industriales manufactureros y la rama automotriz en el estado de Tlaxcala, año 2003



Fuente: elaboración propia con base en cuadro V.3.8

PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LAS EMPRESAS DE AUTOPARTES DE TLAXCALA ENCADENADAS A LA VWM¹

1. Industria Automotriz.

Forma parte del Grupo Industrial Ramírez, de Monterrey, N.L.

a) Relaciones comerciales con VWM, producción, proveeduría y exportaciones.

Provee, de manera directa, a la VWM autopartes de lámina de acero troquelado: poste B (entre las dos puertas), costados frontales, refuerzos para techos puertas y pisos. Dirigidos a los modelos: Jetta A4, Beetle y Bora.

b) Encadenamientos hacia atrás, insumos, compras e importaciones.

La firma no tiene encadenamientos hacia atrás en la entidad: su principal insumo es la lámina de acero que recibe de una subsidiaria de la VW: Lagermex, Pue. Esta obtiene el acero de IMSA (Monterrey) y de importación de China, Brasil y Alemania.

c) Aspectos tecnológicos y operativos.

Cuando a mediados de los ochenta la VWM desagregó procesos de fabricación subcontrató la fabricación de chasis con el corporativo de Monterrey. En 1992 la producción ascendió a 600 unidades diarias. En una plataforma de trailer caben sólo 42 chasis, así se requerían 14 trailers para transportarlos hasta Puebla. Los costos de estas operaciones llevaron al Grupo Industrial Ramírez a crear otra empresa más cerca de Puebla. Así, en 1993, se inaugura la planta con la razón social Industria Automotriz, en la periferia de la ciudad de Tlaxcala.

¹ Se realizó una depuración de la información, obtenida en las entrevistas, con el fin de mostrar los datos más relevantes para el análisis de los encadenamientos con la VWM.

En un principio ensamblaron los bastidores con piezas provenientes de Monterrey, Alemania y Argentina. En el año 1999 la empresa incrementó sus capacidades tecnológicas e introdujo estampados automotrices (troquelados). Así fue capaz de fabricar los bastidores completos. Sus volúmenes de producción la llevaron a construir una filial en las proximidades de la VWM.

Los chasis de automóviles siguen fabricándose con piezas metálicas, por ello sobrevivieron a los procesos de reconversión. Sin embargo, las nuevas tecnologías simplificaron los procesos: ahora se fabrican de forma más sencilla, utilizando menos componentes y soldadura que antes. Por ello, el entrevistado exclamó, "anteriormente los hacíamos de forma casi artesanal". Ahora la misma VWM retomó la fabricación de los chasis: 'reagregó' el proceso.

En su departamento de ingeniería realizan la I+D para satisfacer las necesidades de la VWM. Sin embargo, no pueden patentar sus innovaciones ya que —según el contrato comercial— pertenecen a la VWM.

d) Certificaciones de calidad.

Norma VDA 6.1 (válida para VW) y tienen en proyecto obtener la ISO TS/16949.² En Monterrey tienen la QS-9000 que tiene validez en E.U.

e) Factores de localización.

Industria Automotriz escogió la actual localización, en Tlaxcala y no en Puebla, por varias razones: como no trabajan con el sistema *just in time* no requerían contigüidad a la planta terminal;³ para estar en las inmediaciones de la VW debían de establecerse en el parque FINSA y las rentas eran demasiado elevadas; en Tlaxcala encontraron un terreno barato

² La norma ISO/TS 16949 "estandariza las normas existentes de calidad automotriz de los sistemas Americanos (QS-9000), Alemanes (VDA6.1), Franceses (EAQF) e Italianos (AVSQ) dentro de la industria automotriz global" (BSI, 2006).

³ A pesar de esto operan bajo la presión de las multas de la VW por posibles fallas que puedan parar la línea de producción.

para construir una nave propia, con excelentes vías de comunicación hacia Puebla. Además valoraron la ventaja de pagar menores costos por mano de obra y servicios.

La Secretaría de Desarrollo Económico de Tlaxcala (SEDECO) les ha propuesto la reubicación en un parque. Sin embargo, consideran que no es necesario el traslado: al encontrarse en la periferia de la ciudad de Tlaxcala y sobre la carretera a Puebla cuentan con ventajas para el transporte, servicios y disponibilidad de personal. Los parques tlaxcaltecas se encuentran lejos de los centros urbanos y no cuentan con esas condiciones favorables.

2. Arcomext.

Del Grupo Carso, con capital 100% mexicano. Entre sus empresas se encuentran Condumex (que fabrica cables, autopartes y teléfonos).

Arcomext se instaló en 1980 con dos plantas en Tlaxcala: una en la Ciudad de Tlaxcala, y otra en Ocotlán, zona conurbada de la ciudad de Tlaxcala. En esas plantas empezaron a fabricar arneses para el VW Sedán y Combi. Después para el Jetta y Golf. En el año 1995 compraron una nave de mayores dimensiones y se reubicaron en ella para poder cubrir las demandas de VW. Sin embargo, conservaron las instalaciones de Ocotlán como bodegas.

En 1993 abrieron otra planta en Aguascalientes para suministrar arneses a Nissan. La cerraron para trasladarla a Querétaro y proveer a GM.

a) Relaciones comerciales con VWM, producción, proveeduría y exportaciones.

Suministra exclusivamente a la VWM (ésta no le permite tener contratos con otras firmas). Es proveedora de primera fila. Provee arneses

(manojos de cables con terminales, listos para ensamblar) para los modelos Bora, A4 Jetta, New Beetle, Cabrio.

Fabrica 80 familias de arneses. Cada modelo, versión y año del automóvil lleva 'familias de cables' diferentes. Y también cada parte del automóvil (cajuela, cofre, puertas, etc.). Las 'familias' varían con relación al equipo (aire acondicionado, calefacción, asiento automático, etc.).

b) Encadenamientos hacia atrás, insumos, compras e importaciones.

No en Tlaxcala. Todo el cable lo provee Condumex y una filial de Brasil. Utilizan componentes nacionales como insumos (terminales de PVC, guías, clips, cintillos). El 80% de éstos son suministrados por otras empresas del grupo Carso. El 20% restante se los proveen otros fabricantes ubicados en: Aguascalientes, Monterrey, C.D. Juárez.

Sólo importan componentes de Alemania (es un requisito de VW).

c) Aspectos tecnológicos y operativos.

Hay muchos cambios de 25 años a la fecha. Actualmente manipulan los diseños proporcionados por VWM con el programa Autocad. Y están instalando un nuevo sistema para que VWM les envíe, mediante códigos electrónicos, el procedimiento de fabricación de los automóviles. El objetivo del nuevo sistema es mejorar los procesos de rastreo de errores.⁴

Tienen máquinas de aplicación de ultrasonido, soldado por fisión (movimiento de moléculas que compactan los materiales).

Suministran a VWM por medio de entregas inmediatas, con medio día de inventario en la línea. Para ello utilizan los servicios logísticos de la empresa Autolog, Pue. Internamente trabajan con piezas almacenadas para cuatro días.

En la planta no realizan IyD. Bajan información de planos proporcionados por VWM. Tienen un centro de diseño en Querétaro, y

⁴ Esto es muy importante, ya que una falla en el producto puede ocasionar un grave accidente al usuario final con consecuencias penales para el fabricante.

recurren a él si tienen que resolver algún problema o requerimiento de su cliente.

d) Certificaciones de calidad.

ISO TS/16949. Tienen un estricto control de calidad. Antes de enviar los arneses a VWM los prueban en la planta.

Arcomext lleva 8 años consecutivos obteniendo premios de VW. Ese premio sólo lo obtienen los 15 mejores productores a nivel mundial. Condumex, de su mismo grupo, obtuvo el premio nacional de calidad 2002 por su IyD

e) Factores de localización.

Localizada en el corredor industrial Ixtacuixtla, a 40 km. de VWM. Además, aprovecha la ubicación en la región centro para comunicarse con las plantas de Condumex en el D.F. y Querétaro. No es importante cercanía con Veracruz, ya que no utilizan contenedores, todas sus importaciones las realizan por E.U. Allá tienen una planta que se encarga de importar y enviar el producto a Tlaxcala por trailers.

3. Empaques y Suministros Industriales.

Empresa única. Se instaló en el corredor Malinche hace 20 años.

a) Relaciones comerciales con VWM, producción, proveeduría y exportaciones.

Proveedora de VWM de 3ª fila. Fabrica un tubo de plástico inflado, co-extruido, con aditivos antinflama para los arneses de automóviles VW. Suministran el producto a Alcoa⁵ en el Parque Finsa. Ésta empresa ensambla los arneses en los asientos de los coches.

⁵ ALCOA FUJIKURA es una empresa japonesa que hace tres años compró la sección de arneses del grupo SIEMENS.

A Interauto (Tlax.) le suministraron una hoja de plástico que va entre la parte metálica y el forro de las puertas de los automóviles VW. También le maquilaban a Audi: soldaban conectores en los cables de auto estéreos.

Ahora producen para la empresa 3M (S. L. Potosí)⁶ empaques con silicón, para dividir rollos maestros de cintas de adhesivas. Asimismo fabrican muñequeras para sujetar tablas de surf.

b) Encadenamientos hacia atrás, insumos, compras e importaciones.

Compran en la Ciudad de México: cinta de nylon y poliéster 32. En la ciudad de Puebla: hilo de nylon.

Importan etiquetas de tela para coserlas sobre las muñequeras de las tablas de surf.

c) Aspectos tecnológicos y operativos.

El tubo de plástico para arneses lo fabrican fundiendo con calor una capa de plástico y otra de nylon. Después se sopla. El tubo de plástico sirve para que los cables den vueltas sin aplastarse.

Firmaron con ALCOA un 'contrato leonino' (sic) que le imputa multas excesivas por fallas que ocasionen el paro de la línea de montaje.

En la empresa se adaptaron máquinas y se desarrolló tecnología para fabricar los tubos de plástico.

d) Certificaciones de calidad.

No tienen, trabajan para obtener la ISO-9001. Su producción es supervisada por Alcoa.

e) Factores de localización.

Consiguieron el terreno a bajo costo con las ventajas de estar prácticamente en dos estados: Tlaxcala y Puebla.

⁶ 3M tenía sede en la Ciudad de México, en los noventa emigró a San Luis.

4. Auto-Seat.

Pertenece a Johnson Controls con casa matriz en Plymouth, Michigan.

a) Relaciones comerciales con VWM, producción, proveeduría y exportaciones.

Proveedora indirecta de VWM, segunda fila. Se encadena de forma directa a la planta Johnson Controls, instalada en Puebla, para suministrarle piezas de asientos automotrices: estructuras metálicas, acojinamientos de poliuretano. Ésta los provee a VWM.

No tiene encadenamientos hacia delante con empresas de Tlaxcala, pero sí, con otras entidades: la estructura metálica la surte, de forma directa, a General Motors en el Estado de México. A través de sus plantas en Toluca y Tlazala (Edo. Mex.) provee a Nissan y a Ford, Cuautitlán. También, a la Chrysler, y exporta a E.U. la estructura metálica.

b) Encadenamientos hacia atrás, insumos, compras e importaciones.

En Auto-Seat se soldan y pintan piezas sueltas. Posteriormente se transportan a la planta de Puebla y finalmente a VWM. No se encadena hacia atrás con Tlaxcala, pero sí con el Edo. de Mex. donde la empresa Autotec le suministra su principal insumo: acero coreano. Para el acojinamiento utilizan químicos como polioles e isocianatos que les son suministrados en pipas. Con esos componentes hacen mezclas que se inyectan en moldes con calor en banda continua dónde se cuecen. Los proveedores de estos químicos están en el Edo. de Mex. (aunque los importan de E.U).

c) Aspectos tecnológicos y operativos.

Los procesos productivos han tenido importantes transformaciones. Cuando no existía la planta de Puebla fabricaban asientos completos para VWM. No soldaban las piezas metálicas: compraban el armazón terminado,

lo acojinaban con máquinas manuales de inyección y lo forraban, a mano, con tela. El poliuretano era vaciado con máquinas portátiles y transportado con artefactos aéreos para que se 'curara' (seca) en el trayecto. El soldado de microalambre también lo hacían con máquinas manuales: se trataba de un proceso casi artesanal (sic), pero desde hace dos años introdujeron robots y soldaduras.

Con VWM trabaja con un sistema de entrega inmediata:⁷ les manda diariamente requerimientos y deben cumplirlos puntualmente, si no lo hacen se exponen a multas por paro de línea de \$43.00 dólares por minuto.

Otros aspectos tecnológicos: tienen departamento de ingeniería para IyD. La realizan en conjunto con el corporativo. También cuentan con laboratorio de metrología para medición y pruebas de destrucción de acero. Utilizan el sistema informático Lotus Notes para comunicación global, el Manufacturing-Pro para hacer reportes de producción, ventas, pedidos, suministros, etc.

d) Certificaciones de calidad.

ISO TS/16949.

e) Factores de localización.

Auto-Seat no se instaló en Puebla por los altos costos del terreno, con más razón cuando la extensión del predio que ocupa es de 3 ha., con una nave de 14,000 m². Su localización en el corredor Malinche le proporciona importantes ventajas de comunicación con VWM y con el resto de sus clientes y proveedores. Además, el medio rural le ofrece una buena reserva de mano de obra barata.

⁷ No se trata de entregas precisas en tiempo, los márgenes de tolerancia son un poco mayores que los del sistema *just in time*. Para protegerse, la planta terminal tiene bodegas para cubrir faltantes durante un lapso máximo de cinco días.

5. Dagro de Puebla.

Pertenece al Grupo Dagro con casa matriz en Großzimmer, Alemania. Otras plantas: una en Alemania y otra en la República Checa. Se funda en 1959 en Alemania como proveedora de VW. En Tlaxcala se instala en 1996. Después de hacer trámites de registro ante hacienda no logran cerrar la compra del terreno en Puebla y consiguen uno a buen precio en Tlaxcala, sin embargo, permaneció la razón social con el nombre de Puebla.

a) Relaciones comerciales con VWM, producción, proveeduría y exportaciones.

Suministra a VWM de forma indirecta, 3ª fila. Sus principales clientes (70% de su producción) son proveedores de VWM de primera fila que se ubican en el Parque Finsa: Faurecia, Duroplast. Otros clientes proveedores de VWM: Kirchooff (Pue.), Eugen Wexler (Tlax.).

Dagro fabrica autopartes con inyección de plástico y poliuretano. También con procesos de pintura, flock⁸ y confección en piel. Entre ellos están los siguientes: guanteras, consolas, portamonedas, salidas de aire, consolas, tableros. En total fabrican cerca de 50 números de parte o referencia.

Exporta (intrafirma) componentes antirruidos a su casa matriz en Alemania.

b) Encadenamientos hacia atrás, insumos, compras e importaciones.

No se encadena hacia atrás con Tlaxcala. Sus proveedores nacionales de poliuretano son: Polioles (Edo. Mex.), y Polímeros Mexicanos (del D.F.) (anteriormente Dow Química, Tlax.). Las pieles nacionales las compran a empresas de León, Gto: Bader y Cuimba. Los adhesivos a: Iris Star del D.F.

Importa polímeros y plásticos de Bayer, E.U.; pieles de Alemania y E.U.; flock y su adhesivo de Alemania; moldes para inyección de Italia,

⁸ El flock es una fibra textil sintética de tamaño milimétrico. Con una máquina se inyecta sobre una superficie con pegamento para dar una textura aterciopelada.

Alemania y Portugal.⁹ De forma indirecta importa a través de Schulman, comercializadora localizada en el norte de México.

c) Aspectos tecnológicos y operativos.

Hace dos años cambiaron maquinaria, ahora tienen seis máquinas de inyección de plástico, 5 son modelo 2000 o más reciente, y una es 1998. Han realizados adecuaciones a las instalaciones para cambiar moldes. Lo hacían con una grúa 'hechiza', ahora tienen una grúa especial. Tienen planes para comprar más maquinaria para inyección de poliuretano y flock. Por ello ampliarán el área de inyección. Probaron moldes fabricados en el país por Tool Maker (Pue.) pero no funcionaron.

Con VWM y Faurecia trabajan bajo un sistema de entrega inmediata. Ésta última pasa tres veces al día a recoger la mercancía. Si fallan con alguno de ellos y paran la línea pueden tener multas por minuto. La entrega es en una bodega: por seguridad la VWM tiene almacenados productos para cinco días.

En la planta de Tlaxcala mejoran procesos de producción, no de productos; por eso no tienen el software Catia (necesario para proyectar nuevos componentes). Utilizan Autocad para visualizar piezas. La IyD sólo se realiza en el corporativo.

d) Certificaciones de calidad.

ISO TS/16949.

e) Factores de localización.

También se ubica en corredor industrial Malinche. Como utiliza importaciones intrafirma de Alemania, también se beneficia de la cercanía y buena conexión con el puerto de Veracruz.

⁹ Los moldes para inyección están fabricados con acero y materiales templados. Su precio varía dependiendo del tamaño y el diseño. Un molde de una tonelada tiene un costo aproximado de \$75,000.00 dólares. Deben de servir durante varios años, al cuarto año se encuentran en su mejor estado.

6. Eugen Wexler.

Es parte del Grupo Eugen Wexler con casa matriz en Alemania. Tiene tres fábricas: en Alemania, México (Tlaxcala) y República Checa. Se instaló en Tlaxcala el 21 enero 1993. Hace medio año aumentó la superficie de la planta en un 50%.

a) Relaciones comerciales con VWM, producción, proveeduría y exportaciones.

Proveedora de 3ª fila de la VWM. Suministra autopartes termoplásticas¹⁰ para autos nuevos y refacciones. Utiliza procesos de inyección de plástico para fabricar cerca de 611 piezas.¹¹

Ejemplos de autopartes: porta placas; revestimientos en puertas; consolas para varios modelos VW; pieza de plástico para la cajuela del New Beetle.

Tiene encadenamientos hacia delante en Tlaxcala con: Auto-Seat, Cale. Además, provee autopartes en el país a: General Motors, Hella (productora de faros) (D.F.), Lear, Faurecia, Fer Mexicana (Pue.), Termoplásticos de México, (Pue.).

Exportaciones: hacia firmas automotrices de E.U y a la VW de Alemania.

b) Encadenamientos hacia atrás, insumos, compras e importaciones.

Sin encadenamientos en Tlaxcala. Principales insumos: resinas (en forma de granos, fideos o *pelets*¹²), pintura, cartón, bolsas de polietileno (para empacar).

La pintura se las vende Mankiewicz (Qro.),

¹⁰ Los artículos termoplásticos son maleables. Se diferencian de los termofijos ya que éstos, cómo su nombre lo indica, adquieren una consistencia dura que no puede ser modificada. Un ejemplo son los ceniceros.

¹¹ Muchas piezas son similares ya que se fabrican por pares: izquierdas y derechas.

¹² La forma de *pelet* es similar a la de pequeñísimos espaguetis.

Importan las resinas de Europa y de E.U. y pintura de Red Spot (E.U.).

c) Aspectos tecnológicos y operativos.

Tienen máquinas controladas con tarjetas electrónicas. Sus procesos son sofisticados, ello les permite fabricar piezas de vista (tal cómo salen de la línea de producción se montan en el auto sin necesidad de ser pintadas o tratadas). Tienen el proceso de marcado por medio de rayo láser, que sirve para retirar el acabado de la pieza y lograr partes transparentes.

La IyD la realizaba exclusivamente la sede de Alemania. Sin embargo, los ingenieros de la planta Tlaxcala han ganado la confianza de los directivos, y ahora también participan en esos procesos.¹³ Para el diseño de piezas utilizan el programa de cómputo Catia.

Un ejemplo del desarrollo de un producto lo tenemos en la fabricación de nuevos faros para niebla de los autos Chevy, GM. El desarrollo se hizo en conjunto con la GM. Se fabricaron con termoplástico para ser ensamblados. La mayoría de los productos se realizan bajo pedido de los clientes. Éstos proporcionan el diseño y especificaciones, y Eugen manda a hacer los moldes de acero para inyección, a España o Portugal.

El proceso para fabricación tiene varias fases: se recibe la muestra del cliente con las especificaciones; se realiza el proyecto para adaptar la maquinaria y elaborarla; produce una muestra para presentarla al cliente. Cuando éste la aprueba se libera la pieza y se hace la fabricación en serie.

No tienen patentes de piezas ya que los clientes son dueños de las mismas. Sin embargo, se está trabajando para patentar el sistema de inyección con asistencia de gas nitrógeno.

¹³ Esto comenzó cuando un ingeniero del Politécnico (Unidad ESIME, Zacatenco) realizó una tesis sobre procesos de inyección de plástico con asistencia de gas nitrógeno. El trabajo sirvió como base para implementar ese sistema en la planta y comenzar a realizar nuevos proyectos: *fogland bezel* (faro de niebla para el Chevy); puerta de emergencia del *New Bealle* (necesaria para su venta en E.U.).

Con VWM trabajan con el sistema entrega inmediata. Los suministros se almacenan en bodegas especiales de la VWM. Están sujetos a penalizaciones si no cumplen.

d) Certificaciones de calidad.

ISO TS/16949-1999, QS 9000, DIN EN ISO 9002-1994, PROFEPA industria limpia 1992-2002. Trabajan para obtener el ISO 14001.

e) Factores de localización.

En el Parque Ciudad Industrial Xicohtécatl I (PCIXI). Las ventajas que buscaron son los servicios del parque; acceso a clientes y proveedores de la zona centro del país; proximidad media con VWM.

7. Grammer Automotive de Puebla.

Es parte del Grupo Grammer con capital 100% alemán. La casa matriz está en Amberg, Alemania. Tienen sucursales en Estados Unidos, Brasil y México. En éste último en la ciudad de Puebla (una oficina de compras), en Tlaxcala una planta y en Querétaro otras dos.

Comienza a operar fabricando asientos para trailers. En 1997 se asienta en el estado de Puebla, en las inmediaciones del Parque Finsa. Las operaciones de la empresa crecieron y en el año 2000 se expandió hacia el estado de Tlaxcala dónde encontró mejores condiciones. Primero se instaló en un local rentado a la empresa Interauto en el PCIXI. Más tarde, en el 2002, compró terreno propio para localizarse fuera de los límites del parque, aunque administrativamente es considerada parte del mismo.

a) Relaciones comerciales con VWM, producción, proveeduría y exportaciones.

Proveedora de 3ª fila de VWM. Sus otros clientes importantes son: Chrysler y BMW de Estados Unidos.

Fabrica autopartes, las inyectan con poliuretano, las ensamblan y forran con tela, piel o vinilo: cabeceras, descansabrazos (coderas), revestimientos traseros, asientos para tractor.

Las cabeceras para asientos para modelos VW las surte a Johnson Controls (en el Parque Finsa). Ésta empresa las ensambla a los asientos y los surte a la VWM. Las cabeceras para automóviles Chrysler son surtidas primero a Intier, E.U. quien las ensambla y las surte a Chrysler. Los productos destinados a asientos de modelos BMW los envían a su planta de Estados Unidos. Ésta los surte a Lear Corporation quien finalmente lo suministra a BMW. Los asientos para tractor provienen de su planta de Brasil. En Tlaxcala se arman tan sólo colocándoles tornillos. Es una estrategia de mercado para pagar menos aranceles. Van destinados a las empresas New Holland y John Deree.

b) Encadenamientos hacia atrás, insumos, compras e importaciones.

Importa, intrafirma, los herrajes a su planta de Alemania. El poliuretano lo compra a Dow Chemical en el mismo PIXI. Algunas partes de plástico le son suministradas por Eugen Wexler, también del PIXI. Las telas, cueros y vinilos pueden ser importados o nacionales.

c) Aspectos tecnológicos y operativos.

La planta funciona 24 horas en tres turnos. Realizan el diseño de los procesos productivos: secuencias de operaciones, tiempos y flujos de material. Utilizan el programa Catia para desarrollo de los mismos. También tienen el KBS, un sistema informático propio de VW. Cuando tienen nuevos proyectos los ingenieros son enviados capacitarse a Alemania.

Los moldes que utilizan son alemanes. En algunos casos solicitan el apoyo de Eugen Wexler, del PIXI, para hacer pruebas de materiales.

Con VWM trabajan bajo el sistema de entrega inmediata con inventarios para tres días.

Todos los desarrollos de productos los hacen en Alemania. En Tlaxcala optimizan los procesos para corregir desperfectos que no pueden ser detectados en la etapa experimental, cuando fabrican sólo treinta piezas de cada modelo.

d) Certificaciones de calidad.

ISO TS/16949.

e) Factores de localización.

La reubicación de la planta de Puebla a Tlaxcala tuvo como objetivo el reducir el gasto en el pago de mano de obra. Además en el PICXI encontraron una renta más barata y menores costos de servicios.

8. Haas Automotive.

Del Grupo HKR HAAS GmbH + Co. Kunststoff KG, con casa matriz en Bavaria, Alemania. Tiene siete sucursales: Mteraplast GmbH, Bavaria, Alemania, Alpha Plastic, Turingen, Alemania, HAAS Bohemia S.R.O., República Checa, Euroszol KFT., Hungría, HAAS Automotive De México y HAAS Smartcards en PCIXI, Tlaxcala. Una sucursal en Estados Unidos sólo para ventas. Abrirán próximamente una planta en Brasil.

Las dos sucursales de PCIXI comparten la misma nave (la rentan a SORG PLASTIK). No tienen oficinas en la Ciudad de México.

Se establecen en el parque industrial en 1997 participando en *joint venture* con Interauto. El dueño de esta última empresa era alemán.

a) Relaciones comerciales con VWM, producción, proveeduría y exportaciones.

Proveedores de 3ª fila de VWM. La falta de certificación les impide tomar nuevos proyectos con esta empresa.

Fabrican palancas de velocidades y freno de mano para automóviles VW. HAAS inyecta poliuretano en los brazos de plástico de las palancas para dar formas de mangos y perillas. Posteriormente se incorporan accesorios y se cosen los forros de cuero o vinilo.

b) Encadenamientos hacia atrás, insumos, compras e importaciones.

Sorg Plastic les maquila el brazo de plástico de la palanca de velocidades. La sucursal Euroszol KFT., Hungría, les provee los accesorios que contienen las leyendas para las mismas palancas.

c) Aspectos tecnológicos y operativos.

Adaptan las máquinas inyectoras de poliuretano para realizar las piezas que necesitan. Su método de entregas es de almacén a almacén.

La IyD sólo se realiza en la casa matriz.

d) Certificaciones de calidad.

La casa matriz cuenta con certificación para trabajar con VW. La sucursal de Tlaxcala no, pero están trabajando para obtener la ISO TS/16949.

e) Factores de localización.

Cercanía con la VWM y ambiente tecnológico y servicios del PCIXI.

9. Interiores Automotrices (Interauto).

Se establece en el PCIXI en 1982 como primera planta. Actualmente consta de tres naves: extruidos, poliuretanos y misceláneos (ensambles y nuevos desarrollos).

a) Relaciones comerciales con VWM, producción, proveeduría y exportaciones.

Proveedora de 3ª fila de VWM. Suministra, de forma directa, a Faurecia y a Johnson Controls (Puebla).

Fabrican piezas plásticas para la industria automotriz de baja densidad: mucho volumen y poco peso. La naturaleza de este material hace que no sea práctico su traslado a grandes distancias. Eso constituye una barrera contra la entrada de la competencia internacional.

Suministran a otras empresas: Toyota (Torreón), Nissan (Aguascalientes). También a firmas establecidas en los estados de México e Hidalgo.

Exporta a GM de E.U.

b) Encadenamientos hacia atrás, insumos, compras e importaciones.

Encadenamiento en Tlaxcala: Dow Química Mexicana, ubicada en el mismo parque, les suministra poliuretano para fabricar autopartes de plástico.

c) Aspectos tecnológicos y operativos.

Con Faurecia trabajan bajo el sistema de entrega inmediata, le entregan 3 veces al día.

Hacen IyD en su departamento de ingeniería. Cuentan instalaciones especiales: laboratorios internos, cámaras caloríficas y de simulación. Algunos productos que han desarrollado son: 1) forro para el VW Sedán fabricado con material bilaminado con felpa. Esto sustituyó a la antigua tapa de cartón; 2) aislante inyectado de poliuretano para el acumulador del *Jetta A-4*. Este fue adoptado en varias fábricas de Alemania.

No tienen de patentes. VW y Dow Química no lo permiten. Sus productos pertenecen a VW, entonces, no pueden contar con su propiedad intelectual. En una ocasión la misma VW les autorizó interrumpir pagos por el uso de una patente de uno de sus proveedores.¹⁴

d) Certificaciones de calidad.

Certificaciones: ISO 9002: 1994 e ISO TS/16949.

¹⁴ Se trataba de una pieza que forma el toldo de un auto, una especie de *sandwich* de papel kraft y poliuretano que funciona como absorbente de sonido.

e) Factores de localización.

Escogen localizarse en el PCIXI debido al bajo costo del terreno y la cercanía con VW.

Se acaban de relocalizar en el mismo parque. Existe la posibilidad de trasladarse al Parque Industrial Xicohténcatl III: está ubicado casi a la misma distancia de la planta VWM y contará con una carretera más amplia (3 carriles). Además está mejor comunicado hacia el norte.

10. Sorg Plastic.

Grupo único con casa matriz en Alemania. Su capital es 100% alemán. Sucursales: una en Alemania, una en República Checa y una en México (Tlaxcala).

Se instaló en Tlaxcala en 1997. Le dieron facilidades para hacerlo con un terreno a bajo costo. Ahí construyeron un edificio y una nave nuevos. Cómo no ocupan toda su edificación rentan a otras proveedoras de VWM: PyMTEC y HAAS.

a) Relaciones comerciales con VWM, producción, proveeduría y exportaciones.

Es proveedora de 3ª fila de la VWM.

Producción: principalmente accesorios para VW.

Materiales: termoplástico, duroplástico, y poliuretano inyectado con dos componentes.

Productos: ceniceros, perillas, guarda monedas, tapas, ceniceros, encendedores, reflectores, porta vasos, forros de plásticos, marcos de consolas, guanteras.

Proveen en Tlaxcala a: HAAS Automotive (perillas para freno de mano y palanca de velocidades VW), Interauto (tablero VW), Schneider

(Tapas para cajas eléctricas, botones para interruptores). Bicileica (asientos y llantas para triciclos y bicicletas).

Puebla: Eugen Wexler (para VW), Faurecia (para VW);

Guanajuato: Grupo Antolini.

Exporta a la empresa Sidler, de Estados Unidos (vía Laredo), los siguientes productos: caja jumbo boa (base de cenicero); caja para filtro de aire.

Eran cautivos del ramo automotriz. La pero caída de ventas en el 2004 los llevó a buscar nuevos mercados. Así se diversificaron para proveer a Schneider y Bicileica.

b) Encadenamientos hacia atrás, insumos, compras e importaciones.

No se encadenan en Tlaxcala. Sus proveedores nacionales son: Bayer de México (resinas y plásticos); Mankewich: pintura, solvente, catalizador.

Importaciones: Bakelit (Alemania): baquelita (termofijo).

c) Aspectos tecnológicos y operativos.

La IyD Se realiza en la casa matriz de Alemania. En la planta Tlaxcala no hay departamento de ingeniería. Existe uno de proyectos. Sin embargo, no diseñan los moldes para inyectar plástico. Debido al alto costo del diseño y construcción de estos moldes la empresa prefiere utilizar los de sus clientes para realizar trabajos de maquila.

d) Certificaciones de calidad.

Cuentan con la ISO 9002. Ahora están trabajando para obtener la ISO TS/16949.

e) Factores de localización.

Proximidad con Puebla dónde está su principal cliente (VWM).

Ventajas del parque industrial (servicios).

PROGRAMA DE INCUBADORAS PARA EGRESADOS DEL ITA¹

El programa se estableció con base en una investigación sólida. Sin embargo, cuando se solicitó financiamiento la Secretaría de Economía (SE) no lo aceptó. Esa dependencia indicó que se debería comenzar con un modelo ya probado cómo lo era el del Instituto Politécnico Nacional (IPN). Así, el ITA compró al IPN el modelo de incubadoras de empresas de base tecnológica, a un precio de \$500,000.00. El fondo PyME de la Secretaría de Economía dio el 66% y el ITA el 34%. Por su parte, el IPN se comprometió a otorgar ayuda a los primeros diez proyectos de los alumnos del ITA. Ésta consiste en consultorías para obtener el uso de suelo, y analizar el modelo e integrarlo en un plan de negocios.

En noviembre del año 2004 se le dio nombramiento oficial a la incubadora. Sus siglas son CIIE: Centro de Innovación e Incubación Empresarial del ITA. A mediados del 2005 el registro de marca estaba en trámite, y el objetivo es lograr un propio modelo de incubadora para el año 2007. De esta forma lo podrán vender como lo hace el IPN.

Los egresados del ITA pueden solicitar entrar al programa cuando se emite la convocatoria, en los meses de julio y agosto de cada año. Presentan un proyecto que es evaluado por un comité interno, si es aprobado pasa a un comité externo compuesto por empresarios, académicos y funcionarios de la SE y de SEDECO. Si pasan esta segunda etapa entran al programa. En septiembre del 2006 salen las primeras empresas graduadas. Esto quiere decir que ya conceptualizaron el negocio y mostraron su viabilidad. Cuando

¹ La información sobre el programa de incubadoras se obtuvo de la entrevista realizada a mediados del año 2005 con el jefe del programa de seguimiento de egresados del Instituto Tecnológico de Apizaco (ITA).

se lanzan al mercado se les acompaña durante un periodo que va de los tres a los seis meses, y cuando empieza a tener solvencia se gradúa. Un año y tres meses es el lapso completo de un proyecto. Al terminar el plan de negocios y constituirse como empresa se les da una carta; es un aval que les sirve para hacer la gestión del capital semilla —de 30 a 150 mil pesos— que se restituye hasta que la empresa tiene rentabilidad. El préstamo es a tasa 0 y su cobro no debe poner en riesgo a la empresa. La SE proporciona el dinero a través de NAFIN; el ITA realiza la gestión y recibe los préstamos para darlos después a las incubadoras. El dinero únicamente es para infraestructura y equipamiento. El ITA hace una bolsa de capital revolvente con los préstamos de todos los proyectos; la recuperación —estimada en un lapso de uno a dos años— se utilizará para atender a más generaciones. Cuando las empresas terminan de pagar deben hacer una aportación para el fondo revolvente, que podría ser de un 2% sobre las utilidades en dos años.

El programa es pues, un laboratorio para el desarrollo empresarial dónde se promueve la innovación de productos y procesos, así como nuevas formas de comercialización. Una gran ventaja de pertenecer al programa es la posibilidad de tener relaciones con otros emprendedores. Se fomenta el intercambio de experiencias. Los proyectos que actualmente existen en el programa son para empresas de base tecnológica: las que tienen mayor aplicación del conocimiento. Entre ellas hay ramas industriales prioritarias: química, electrónica, software, automotriz, textil y del vestido. Rubros menos importantes son: alimentos orgánicos, tratamientos de residuos biomédicos de hospitales y construcción.

Algunos proyectos vigentes, para fabricar productos, son los siguientes:

- Piezas de concreto prefabricadas con color y estampados, para cubrir rápidamente grandes explanadas.
- Viviendas para braceros con los mismos servicios que tienen en Estados Unidos, como ductos para ropa hacia el cuarto de lavado.
- Máquina (Vulcatec) para reparar de llantas que no pueden ser vulcanizadas.²
- Equipo para lavado de inyectores de autos. Se estudia la viabilidad, pues han salido productos similares al mercado.
- Envases para cremas. Ahora están diseñando los envases con el programa 3D Studio. Los prototipos los hacen con resina que puede ser reciclada. Una egresada que trabajó en el laboratorio de prototipos de VWM colabora en el proyecto.
- Deshidratadora con base en energía solar. Se encadena con una comercializadora de especies que envasa y comercializa: chile, cebolla, canela, pimienta.
- Setas comestibles. La desarrollan egresados de informática y han ideado un control para invernadero inteligente.

En el sector servicio existe un proyecto de un sitio web para empresas: incluirá diseño de las páginas y atención personalizada.

Todos estos proyectos empezaron a operar en enero del 2006, y en febrero recibieron consultorías.

Para que un proyecto sea aprobado, el egresado debe realizar una investigación que asegure la existencia de mercados. En ocasiones puede responder a las necesidades sociales y tener un buen desarrollo tecnológico, pero eso no es suficiente: se requiere que el producto o la forma de

² En el año 2005 este proyecto ganó el primer lugar en el concurso realizado por la SE y el Comité Nacional de Productividad e Innovación Tecnológica, AC (Compite): "2° Foro Pymes sobre el Capital Semilla y Capital de Desarrollo en México" destinado a promover las innovaciones científicas y tecnológicas de las incubadoras universitarias (de la Peña, 2006).

comercializarlo sean nuevos. Por ello, en el mercado no debe existir un producto similar o más barato. Si se trata de una innovación, entonces se busca la patentarla. De esta forma, lo primero es identificar el potencial; posteriormente, el proyecto se somete a dos evaluaciones para detectar las fortalezas, debilidades y amenazas bajo los enfoques técnicos, económicos y financieros. También se toma en cuenta el perfil de los candidatos; son importantes sus aptitudes: en ocasiones no tienen iniciativa para los negocios, entonces, les convendría continuar como investigadores y asociarse con algún emprendedor. Esta evaluación disminuye las posibilidades de que el proyecto fracase.

Las expectativas del programa son buenas y estrenan un nuevo edificio. Anteriormente existieron otros programas de promoción empresarial para megaproyectos, pero no funcionaron. Además es una manera de actuar que no depende del clientelismo político: el programa generará fondos propios y no requerirá recursos del gobierno.

BIBLIOGRAFÍA

- Aboites A., Jaime y Manuel Soria L. 1999. *Innovación, propiedad intelectual y estrategias tecnológicas. La experiencia de la economía mexicana*. México, UAM-X, Porrúa.
- Aglietta, Michel. 1999. *Regulación y crisis del capitalismo*. México, Siglo XXI.
- Aguilar Barajas, Ismael. 1993. *Descentralización industrial y desarrollo regional en México*. México, COLMEX.
- Aguilar Martínez, Adrián Guillermo. 1999. "La Ciudad de México en la Región Centro. Nuevas formas de la expansión metropolitana". En: Delgado, Javier y Blanca R. Ramírez. *Territorio y cultura en la Ciudad de México*. Tomo I. México, PIM-UAM, Plaza y Valdés.
- Aguilar Méndez, Fernando Antonio. 1992. *La expansión territorial de las ciudades de México*. México, UAM-X.
- Alonso, José Antonio. 2002. *Maquila domiciliaria y subcontratación en México en la era de la globalización neoliberal*. México, El Colegio de Tlaxcala, Plaza y Valdez.
- Alonso, José Antonio. 1997. "Tratado de libre comercio, informalidad y desarrollo industrial en Tlaxcala". En: *Revista Regiones y desarrollo*. N° 2, Vol. 1. Tlaxcala, CIISDER-UAT. Julio-diciembre.
- Amin, Samir. 1997. *Los desafíos de la mundialización*. México, Siglo XXI.
- Arámburu Garreta, José. 1990. "El ferrocarril en Tlaxcala". En: García Verástegui, Lía y Ma. Esther Pérez Salas (comp.). *Tlaxcala. Textos de su historia*. Vol. 12. México, Gobierno del Estado de Tlaxcala, CONACULTA.
- Arteaga García, Arnulfo. 2003. *Integración productiva y relaciones laborales en la industria automotriz en México*, México, UAM-A, Plaza y Valdés.
- Bairoch, Paul. 1975. *Revolución industrial y subdesarrollo*. México, Siglo XXI.
- Balazs, Nemeth. 2005. "Centralidad regional en la zona conurbada de Tlaxcala-Santa Ana Chiutempan-Zacatelco". En: Terrazas Revilla, Oscar: *La ciudad de los caminos. El caso del corredor Tlaxcala-Puebla*. México, UAM-A, FOMIX.
- Baltazar Macías, Atzimba y Juan Pablo Guerrero Amparán. 2002. *La reforma municipal en Tlaxcala*. Documento de Trabajo N° 110 de la División de Administración Pública. México, CIDE.

- Barnes, Trevor J. 1999. "Industrial geography, institutional economics and Innis". En: Barnes, Trevor J. y Meric S. Gertler (ed.). *The New Industrial Geography. Regions, Regulations and institutions*. Londres, Nueva York, Routledge.
- Benavente, Fray Toribio de. 1991. "Qué cosa es provincia, y el grandor y término de Tlaxcallan; de un río que en ella nace, de sus pastos y montes y de la sierra de Taxcallan. Cuenta los cuatro señoríos que ha en Tlaxcallan, de las iglesias que hay en Tlaxcallan, y las lenguas que en ella se hablan". En: Aguilera, Carmen y Angélica Ríos (comp.). *Tlaxcala. Textos de su historia. Los orígenes, Antropología e Historia*. Vol. 4. México, Gobierno del Estado de Tlaxcala, CONACULTA.
- Benko, Georges. 1998. *La science régionale*. Paris, Que sais-je?
- Benko, Georges. 1995. "Theory of regulation and territory: an historical view". En: Benko, Georges y Ulf Strohmayer (ed.). *Geography, history and social sciences*. Dordrecht, Boston, Londres, Kluwer Academic Publishers.
- Benko, Georges y Alain Lipietz. 2000. "Géographie socio-économique ou économie géographique? En: Benko, Georges y Alain Lipietz (ed.). *La richesse des régions. La nouvelle géographie socio-économique*. Paris, Presses Universitaires de France.
- Benko, Georges y Alain Lipietz. 1995. "De la regulación de los espacios a los espacios de regulación". En: *Revista Diseño y Sociedad*. N° 5. México, UAM-X. Primavera.
- Bertalanffy, Ludwig von. 1995. *Teoría General del los Sistemas. Fundamentos, desarrollo, aplicaciones*. México, FCE.
- Boisier, Sergio. 2003. "¿Y si el desarrollo fuera una emergencia sistémica?". En: *Revista del CLAD Reforma y Democracia*. N° 27. Caracas. Octubre.
- Boisier, Sergio. 2002. "2001 la odisea del desarrollo territorial en América Latina. La búsqueda del desarrollo territorial y de la descentralización descentralización". En: *Seminario Descentralización de sectores sociales. Nudos críticos y alternativas*. Lima. Abril.
- Boisier, Sergio. 2001. *Sociedad del conocimiento, conocimiento social y gestión territorial*. www.ider.cl/archivos/boisier.pdf.
- Boisier, Sergio. 1992. *El difícil arte de hacer región. Las regiones como actores territoriales del nuevo orden internacional. Conceptos, problemas y métodos*. Cusco, Centro de Estudios Regionales Andinos Bartolomé de las Casas.
- Boisier, Sergio. 1974. "Industrialización, urbanización, polarización: hacia un enfoque unificado". En: Instituto Latinoamericano de Planificación Económica y Social (ILPES). *Planificación regional y urbana en América Latina*. México, Siglo XXI.
- Boisier, Sergio. 1972. *Polos de desarrollo: hipótesis y políticas, estudios de Bolivia, Chile y Perú*. Ginebra, Instituto de investigaciones de las Naciones Unidas para el Desarrollo Social.
- Boisier, Sergio. (s/f). *La construcción social del regionalismo latinoamericano (Escenas, discursos y actores)*. www.clad.org.ve/0023200.html.

- Borja, Jordi y Manuel Castells. 2000. *Local y global. La gestión de las ciudades en la era de la información*. México, Taurus.
- Boudeville, Jacques-R. 1961. *Los espacios económicos*. Buenos Aires, EUDEBA.
- BSI Mexico. Management Systems. 2006. Homepage <http://www.bsiamericas.com/Mex+Automotriz/ISOTS16949/index.xalter>.
- Bunge, Mario. 2001. *La ciencia. Su método y su filosofía*. México, Nueva Imagen.
- 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.
- CANACINTRA Puebla. 2006. *Mapa zona industrial de Puebla*. http://www.orcius.com/canacintra/mapa_industrial.htm#
- Cardoso, Fernando Enrique y Enzo Faletto. 1999. *Dependencia y subdesarrollo en América Latina*. México, Siglo XXI.
- Carr, Edward H. 2001. *¿Qué es la historia?* México, Ariel.
- Carrillo Huerta, Mario M. 2005a. "Apéndice". En: Carrillo Huerta, Mario M. "El Sistema de Información Laboral para el Desarrollo Regional" Vol. I. de *La Mano de Obra para el Desarrollo de Tlaxcala, 2003-2005*. Tlaxcala, El Colegio de Tlaxcala, CONACYT.
- Carrillo Huerta, Mario M. 2005b. "Apéndice". En: Carrillo Huerta, Mario M. "La Capacitación de la Mano de Obra" Vol. III. de *La Mano de Obra para el Desarrollo de Tlaxcala, 2003-2005*. Tlaxcala, El Colegio de Tlaxcala, CONACYT.
- Carrillo Huerta, Mario M. 1999. "Consideraciones sobre la difusión de la actividad industrial entre los municipios de Tlaxcala: 1960-1990". En: Serrano Moreno, Jorge (coord.). "Desarrollo Regional y Urbano en México a finales del siglo XX". Tomo III de: *La globalización y las regiones en México*. México, UAEM, UNAM, AMECIDER.
- Casas, Rosalba. 1997. "El gobierno: hacia un nuevo paradigma de política para la vinculación". En: Casas, Rosalba y Matilde Luna (coord.). *Gobierno, academia y empresas en México: hacia una nueva configuración de relaciones*. México, UNAM, Plaza y Valdéz.
- 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.
- Castells, Manuel. 2000. "La sociedad red". Vol. I de *La era de la información. Economía, sociedad y cultura*. México, Siglo XXI.
- Castells, Manuel y Peter Hall. 1994. *Las tecnópolis del mundo. La formación de los complejos industriales del siglo XXI*. Madrid, Alianza.

- 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, UAQ, CONCYTEQ.
- Cazadero, Manuel. 1997. *Las revoluciones industriales*. México, FCE.
- Coraggio, José Luis. 1974. "Hacia una revisión de la teoría de los polos de desarrollo". En: Instituto Latinoamericano de Planificación Económica y Social (ILPES). *Planificación regional y urbana en América Latina*. México, Siglo XXI.
- Coriat, Benjamín. 2000a. *El taller y el cronómetro. Ensayo sobre el taylorismo, el fordismo y la producción en masa*, México, Siglo XXI.
- Coriat, Benjamín. 2000b. *El taller y el robot. Ensayos sobre el fordismo y la producción en masa en la era de la electrónica*, México, Siglo XXI.
- Coriat, Benjamín. 2000c. *Pensar al revés. Trabajo y organización en la empresa japonesa*, México, Siglo XXI.
- 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.
- Corona Treviño, Leonel y Javier Jasso Villazul. 2005. "Enfoques y características de la sociedad del conocimiento. Evolución y perspectivas para México". En: Sánchez Daza, Germán (coord.). *Innovación en la sociedad del conocimiento*. BUAP, UNAM.
- Cortez Yacila, Héctor Manuel. 2006. *Descentralización productiva y territorio. Un enfoque de ordenamiento territorial desde la dimensión de las estructuras territoriales. México, un caso de aplicación*. Tlaxcala, El Colegio de Tlaxcala.
- Chaplin, Charles. 1935. *Modern Times*, Filme, Estados Unidos.
- Chesnais, Françoise. 1988. "Multinational enterprises and the international diffusion of technology". En: Dosi, Giovanni, Freeman, Christopher y Richard Nelson (ed.). *Technical Change and Economic Theory*. Londres, Nueva York, Printer Publishers.
- DEGTI. 2005. *Planteles en Tlaxcala*. <http://www.dgeti.sep.gob.mx/cgi-bin2/ConPlanEsp.cgi>.
- de la Garza Toledo, Enrique. 2001. *La Formación Socioeconómica Neoliberal. Debates teóricos acerca de la reestructuración de la producción y evidencia empírica para América Latina*. UAM-I, Plaza y Valdés
- de la Peña, Héctor. 2006. "De llantas de desecho nace una empresa promisoría". En: *Periódico La Jornada. Suplemento Investigación y Desarrollo*, Núm. 206, año XIII. México, enero.

- de la Reza, Germán. 2001. *Teoría de sistemas. Reconstrucción de un paradigma*. México, UAM, Porrúa.
- de Mattos, Carlos A. 1976. "Estrategias de desarrollo regional polarizado en la planificación nacional en América Latina". En: Instituto Latinoamericano de Planificación Económica y Social (ILPES). *Ensayos sobre planificación regional del desarrollo*. México, Siglo XXI.
- Derry, T.K. y Trevor I. Williams. 2000. *Historia de la tecnología*, Vol. II y III, México, Siglo XXI.
- Dicken, Peter. 1994. "Global-Local Tensions: Firms and States in the Global Space-Economy" En: Barnes, Trevor J., Peck, Jamie y Eric Sheppard (ed.). 2004. *Reading Economic Geography*. Massachusetts, Oxford, Blackwell.
- Didou Aupetit, Sylvie. 1998. *Ciudad y universidad. Dinámica de organización en México, 1970-1994*. México, ANUIES.
- Domínguez Ríos, Ma. del Carmen. 2005. "La innovación de las Pymes: un enfoque de competitividad sistémica". En: Sánchez Daza, Germán (coord.). *Innovación en la sociedad del conocimiento*. BUAP, UNAM.
- Dosi, Giovanni. 1988. "The nature of the innovative process". En: Dosi, Giovanni, Freeman, Christopher y Richard Nelson (ed.). *Technical Change and Economic Theory*. Londres, Nueva York, Printer Publishers.
- Dosi, Giovanni y Luigi Orsenigo. 1988. "Coordination and transformation: an overview of structures, behaviours and change in evolutionary environments". En: Dosi, Giovanni, Freeman, Christopher y Richard Nelson (ed.). *Technical Change and Economic Theory*. Londres, Nueva York, Printer Publishers.
- Dosi, Giovanni y Luc Soete. 1988. "Technical change and international trade". En: Dosi, Giovanni, Freeman, Christopher y Richard Nelson (ed.). *Technical Change and Economic Theory*. Londres, Nueva York, Printer Publishers.
- Dosi, Giovanni, Pavitt, Keith y Luc Soete. 1990. *The Economics of Technical Change and International Trade*. Nueva York, New York University.
- Dos Santos, Theotônio. 2002. *La teoría de la dependencia. Balance y perspectivas*. México, Plaza Janés.
- Dunford, Mick y Diane Perrons. 1995. "Structural Change, Theories of Regulation and Regional Development". En: Benko, Georges y Ulf Strohmayer (ed.). *Geography, History and Social Sciences*. Dordrecht, Boston y Londres, Kluwer Academic Publishers.
- Eibenschutz Hartman, Roberto. 1996. "Plan Regional Metropolitano del Valle de México". En: Chías, Luis y Martha Pavón (ed.). *Transporte y abasto alimentario en las ciudades latinoamericanas*. México, UNAM.
- Estrada Urroz, Rosalina. 1997. *Del telar a la cadena de montaje. La condición obrera en Puebla, 1940-1976*. Puebla, BUAP.
- Fernández Font, Mario. 1997. *Innovación tecnológica y competitividad*. México, Fundación Friedrich Ebert, FESCARIBE.

- Florescano, Enrique. 1996. "La formación de los trabajadores en la época colonial, 1521-1750". En: González Casanova, Pablo (coord.). *La clase obrera en la historia de México. De la colonia al imperio*. Tomo 1. México, IIS-UNAM, Siglo XXI.
- Frank, André Gunder. 1981. *Lumpenburguesía: lumpendesarrollo*. México, Era.
- Frank, André Gunder. 1978. *Capitalismo y subdesarrollo en América Latina*. México, Siglo XXI.
- Frank, André Gunder. 1976. "Sociología del desarrollo y subdesarrollo de la sociología: un examen del traje del emperador". En: *América Latina: subdesarrollo o revolución*. México, Era.
- Freeman, Christopher. 1988a. "Introduction". En: Dosi, Giovanni, Freeman, Christopher y Richard Nelson (ed.). *Technical Change and Economic Theory*. Londres, Nueva York, Printer Publishers.
- Freeman, Christopher. 1975. *La teoría económica de la innovación industrial*. Madrid, Alianza.
- Freeman, Christopher. 1988b. "Japan: a New National System of Innovation". En: Dosi, Giovanni, Freeman, Christopher y Richard Nelson (ed.). *Technical Change and Economic Theory*. Londres, Nueva York, Printer Publishers.
- Friedmann, John. 1976. *Urbanización, planificación y desarrollo nacional*. México, Diana.
- Friedmann, John. 1969. "La estrategia de los polos de crecimiento como instrumento de la política de desarrollo. En: Perroux, François, Friedmann, John y Jan Tinbergen. 1973. *Los polos de desarrollo y la planificación nacional, urbana y regional*. Buenos Aires, Nueva Visión.
- Friedmann, John. 1966. *Regional Development Policy. A case study of Venezuela*. Cambridge, MIT.
- Friedmann, John y Clyde Weaver. 1981. *Territorio y función. La evolución de la planificación regional*. Madrid, Instituto de Administración Local.
- Fröbel, Folker, Heirichs, Jürgen y Otto Kreye. 1980. *La nueva división internacional del trabajo. Paro estructural en los países industrializados e industrialización de los países en desarrollo*. Madrid, Siglo XXI.
- Furtado, Celso. 1989. *Dialéctica del desarrollo*. México, FCE.
- Gamboa Ojeda, Leticia. 2001. *La urdimbre y la trama. Historia social de los obreros textiles de Atlixco, 1899-1924*. México, BUAP, FCE.
- Gamboa Ojeda, Leticia. 1985. *Los empresarios de ayer. El grupo dominante en la industria textil de Puebla. 1906-1929*. Puebla. UAP.
- García Cook, Ángel. 1991. "Control de la erosión". En: García Cook, Ángel y Beatriz Leonor Merino Carrión (comp.). *Tlaxcala. Textos de su historia. Los orígenes, Arqueología*. Vol. 1. México, Gobierno del Estado de Tlaxcala, CONACULTA.
- García Cook, Ángel y Beatriz Leonor Merino Carrión. 1991. "Último periodo prehispánico". En: Aguilera, Carmen y Angélica Ríos (comp.). *Tlaxcala. Textos*

- de su historia. Los orígenes, Antropología e Historia*. Vol. 4. México, Gobierno del Estado de Tlaxcala, CONACULTA.
- García Garnica, Alejandro y Arturo Lara Rivero. 2005. "Coordinación interfirma y cercanía geográfica. El caso de la Volkswagen-Puebla". En: Juárez Núñez, Huberto, Lara Rivero, Arturo y Carmen Bueno Castellanos. *El Auto Global. Desarrollo, competencia y cooperación en la industria del automóvil*. BUAP, UAM-X, UIA, CONACYT.
- García Martínez, Bernardo. 1981. "Consideraciones corográficas". En: Cosío Villegas, Daniel (coord). *Historia general de México*. Tomo I. México, COLMEX.
- García Zamudio, Fernando y Elizabeth Zamora Ramírez. 1996. "Tlaxcala: industrialización y nuevas vinculaciones regionales". En: Serrano Moreno, Jorge R. (coord.). *De frente a la Ciudad de México. ¿El despertar de los estados que la circundan?* Volumen I. Querétaro, UAQ, CONCYTEQ.
- Garelli, Stéphane. 2006. "Competitiveness of Nations: The Fundamentals". En: IMD. *World Competitiveness Year Book, 2006*. Lausanne. IMD international. http://www.imd.ch/research/centers/wcc/competitiveness_fundamentals.cfm.
- Garza, Gustavo. 2003. *La urbanización de México en el siglo XX*. México, COLMEX.
- Garza, Gustavo. 1999. *Desconcentración, tecnología y localización industrial en México*. México, COLMEX.
- Garza, Gustavo. 1992. "El sistema ferroviario y eléctrico como génesis de la concentración industrial en la ciudad de México (1876-1910)". En: Moreno de los Arcos, Roberto y Hugh M. Hamil Jr. (coord.) *La ciudad y el campo en la historia de México. Memoria de la VII Reunión de Historiadores Mexicanos y Norteamericanos*. Tomo I. Oaxaca, IHH, UNAM.
- Geddes, Patrick. 1949. *Cities in evolution*. Londres, Knapp, Drewett and Sons.
- Gerhard, Peter. 2000. *Geografía histórica de la Nueva España, 1519-1821*. México, UNAM.
- GET (Gobierno del Estado de Tlaxcala). 2004. *Portal del Gobierno del Estado de Tlaxcala*. www.tlaxcala.gob.mx.
- GET. 1999. "Programa de Ordenación de la Zona Conurbada de Apetitlán, Chiautempan, Panotla, Tlaxcala y Totolac". En: *Periódico Oficial*. Tlaxcala. 8 de enero.
- GET. 1998. "Programa Director Urbano de la Zona Conurbada de Apizaco, Santa Cruz Tlaxcala, Tetla, Tzompantepec, Xalostoc y Yauhquemecan". En: *Periódico Oficial*. Tlaxcala. 5 de diciembre.
- Gibson, Charles. 1991. *Tlaxcala en el siglo XVI*. México, Gobierno del Estado de Tlaxcala, FCE.
- Gokham V. M. y L. N. Karpov. 1972. "Growth poles and growth centers". En: Kuklinski, Antoni R. (ed.). *Growth Poles and Growth Centers in Regional Planning*. Holanda, Mouton.

- Gómez de Cervantes, Gonzalo. 1991. "Relación del beneficio de la grana cochinilla". En: Sempat Assadourian, Carlos y Andrea Martínez Baracs (comp.). *Tlaxcala. Textos de su historia. Siglo XVI. Vol. 6.* México, Gobierno del Estado de Tlaxcala, CONACULTA.
- González Jácome, Alba. 1991. "Evolución de la industria textil en Tlaxcala. Siglos XIX y primera mitad del XX". En: González Jácome, Alba (comp.). *La economía desgastada. Historia de la producción textil en Tlaxcala.* Tlaxcala, UAT, UIA.
- González López, Sergio. 2000. *Reestructuración productiva y territorial: relaciones cliente-proveedor de la industria automotriz en la zona de Toluca, México. 1993-1997.* Tesis doctoral en la Facultad de Arquitectura. México, UNAM.
- González Martínez, Jaime. 2003. *La producción en serie y la producción flexible. Principios, técnicas organizacionales y fundamentos del cambio,* México, UAM-A.
- Gramsci, Antonio. 1978. *Americanismo e fordismo.* Turín, Einaudi.
- Grosso, Juan Carlos y Juan Carlos Garavaglia. 1996. *La región de Puebla y la economía novohispana. Las alcabalas en la Nueva España 1776-1821.* México, BUAP, Instituto Mora.
- Guerrero, Diego. 1995. *Competitividad: teoría y política.* Barcelona, Ariel.
- Gutiérrez Álvarez, Coralía. 2000. *Experiencias contrastadas. Industrialización y conflictos en los textiles del centro-oriente de México, 1884-1917.* México, ICSH-BUAP, COLMEX.
- Hägerstrand, Torsten. 1967. *Innovation diffusion as a spatial process.* Chicago y Londres, Universidad de Chicago.
- Hansen, Niles M. 1972. "Criteria for a growth centre policy". En: Kuklinski, Antoni R. (ed.). *Growth Poles and Growth Centers in Regional Planning.* Holanda, Mouton.
- Hansen, Niles M. 1968. *French Regional Planning.* Indiana, Indiana University.
- Hasam, Stephen. 2000. "De la Globalización a la guerra global". En: *Revista Trabajadores.* N° 18. México, Universidad Obrera de México. Mayo-junio.
- Heat Constable, Hilaria. 1990a. "El desarrollo de la industria textil en Tlaxcala". En: García Verástegui, Lía y Ma. Esther Pérez Salas (comp.). *Tlaxcala. Textos de su historia.* Vol. 11. México, Gobierno del Estado de Tlaxcala, CONACULTA.
- Heat Constable, Hilaria. 1990b. "Desarrollo industrial". En: García Verástegui, Lía y Ma. Esther Pérez Salas (comp.). *Tlaxcala. Textos de su historia.* Vol. 12. México, Gobierno del Estado de Tlaxcala, CONACULTA.
- Hermansen, Tormod. 1972. "Development poles and development centers in national and regional development. Elements of a theoretical framework". En: Kuklinski, Antoni R. (ed.). *Growth Poles and Growth Centers in Regional Planning.* Holanda, Mouton.
- Hernández Gómez, Carlos A. y Luz Marina Sánchez Rodríguez. 2003. "Aprendizaje tecnológico y dinámica industrial". En: Aboites, Jaime y Gabriela Dutrénit.

- Innovación, aprendizaje y creación de capacidades tecnológicas*. México, UAM-X, Porrúa.
- Hernández Laos, Enrique. 2000. *La competitividad industrial en México*. México, UAM-I, Plaza y Valdés.
- Hiernaux-Nicolas, Daniel. 1999. "Tecnología, territorio y región: elementos para un estado de la cuestión teórica". En: Corona Treviño, Leonel. *Innovación tecnológica y desarrollo regional*. Pachuca, UAH, UNAM, UAEM, BUAP.
- Hirsch, Joachim. 2001. *El Estado Nacional de Competencia. Estado, democracia y política en el capitalismo global*. México, UAM-X.
- Hirsch, Joachim. 1996. *Globalización, capital y Estado*. México, UAM-X. Hirschman, Albert O. 1973. *La estrategia del desarrollo económico*. México, FCE.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). 2002. *Heróica Puebla de Zaragoza. Puebla y Tlaxcala*. Carta topográfica E14B43. Escala: 1:50,000. Aguascalientes.
- INEGI. 2001. *Anuario estadístico del Estado de Tlaxcala*. México, INEGI.
- INEGI. 1999a. *Tlaxcala. Censos económicos 1999*. Versión pdf. México. www.inegi.gob.mx.
- INEGI. 1999b. *Micro, pequeña, mediana y gran empresa. Censos económicos 1999*. Versión pdf. México. www.inegi.gob.mx.
- INEGI. 1999c. *Parques, ciudades y corredores industriales de México. Censos económicos 1999*. Versión pdf. México. www.inegi.gob.mx.
- INEGI. 1999d. *Estadísticas Históricas de México*. Tomo I. Aguascalientes.
- INEGI. 1999e. *XV Censo Industrial. Censos económicos 1999. Industrias Manufactureras. Subsector 38. Manufacturas de productos metálicos, maquinaria y equipo. Productos y materias primas*. Versión pdf. México. www.inegi.gob.mx.
- Ipiña Ortiz, Orlando I. 2005. "Estructura de la imagen urbana". En: Terrazas Revilla, Oscar. *La ciudad de los caminos. El caso del corredor Tlaxcala-Puebla*. México, UAM-A, FOMIX.
- Johnson, Björn. 1992. "Institutional Learning". En: Lundvall, Benkt-Åke (ed.). *National Systems of Innovation. Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. Londres, Pinter Publishers.
- Juárez Carro, Vicente. 2000. *Estructura y autonomía municipal*. Tlaxcala, Dabe.
- Juárez Núñez, Huberto. 2006. "El concepto de impermeabilidad regional en el desarrollo de la industria del automóvil en México". En: *Revista Aportes*. N° 31 y 32. Año XI. Puebla, BUAP. Abril-mayo-agosto.
- Juárez Núñez, Huberto. 2005a. "La industria del automóvil en México". En: Juárez Núñez, Huberto, Lara Rivero, Arturo y Carmen Bueno Castellanos (coord.). *El Auto Global. Desarrollo, competencia y cooperación en la industria del automóvil*. BUAP, UAM-X, UIA, CONACYT.

- Juárez Núñez, Huberto. 2005b. "La industria proveedora de autopartes". En: Juárez Núñez, Huberto Lara Rivero, Arturo y Carmen Bueno Castellanos (coord.). *El Auto Global. Desarrollo, competencia y cooperación en la industria del automóvil*. BUAP, UAM-X, UIA, CONACYT.
- Juárez Núñez, Huberto. 2005c. "Paradigmas productivos en la industria del automóvil. Desarrollo de las formas de integración industrial". En: Juárez Núñez, Huberto, Lara Rivero, Arturo y Carmen Bueno Castellanos (coord.). *El Auto Global. Desarrollo, competencia y cooperación en la industria del automóvil*. BUAP, UAM-X, UIA, CONACYT.
- Juárez Núñez, Huberto. 2005d. "Puebla, región anfitriona. VW, empresa líder. Un agrupamiento automotriz". En: Juárez Núñez, Huberto, Lara Rivero, Arturo y Carmen Bueno Castellanos (coord.). *El Auto Global. Desarrollo, competencia y cooperación en la industria del automóvil*. BUAP, UAM-X, UIA, CONACYT.
- Juárez Núñez, Huberto. 2003. Entrevista. En: *Periódico electrónico. De Puebla*. <http://www.depuebla.com/28062003/>.
- Juárez Núñez, Huberto. 2000. "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>. 31 de octubre.
- Juárez Núñez, Huberto. 1999. "Nuevos sistemas de integración industrial y su impacto en las áreas de localización". En: *V Seminario Internacional de la RII*. Toluca. <http://cebem.org/biblioteca/toluca/juarez-mx.pdf>. Septiembre.
- Juárez Núñez, Huberto. 1998. "La productividad y el trabajo en el contexto de la producción esbelta en VW de México". En: Juárez Núñez, Huberto y Steve Babson (coord.). *Enfrentando el cambio. Obreros del automóvil y producción esbelta en América del Norte*. Puebla, BUAP, Wayne State University.
- Juárez Núñez, Huberto. s/fa. *Enfrentando el Cambio: obreros del Automóvil y Producción Esbelta en América del Norte*. <http://www.redem.BUAP.mx/t1huberto.htm>.
- Juárez Núñez, Huberto. s/fb. *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/fc. *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>.
- Juárez Núñez, Huberto, Lara Rivero, Arturo y Carmen Bueno Castellanos (coord.) 2005. "Presentación general". En: Juárez Núñez, Huberto, Lara Rivero, Arturo y Carmen Bueno Castellanos (coord.). *El Auto Global. Desarrollo, competencia y cooperación en la industria del automóvil*. BUAP, UAM-X, UIA, CONACYT.
- Komninos, Nicos. 2002. *Intelligent Cities. Innovation, Knowledge Systems and Digital Spaces*. Londres y Nueva York, Spon Press.
- Kropotkin, Piotr Alekseevich. 1978. *Campos, fábricas y talleres*, Barcelona, Júcar.

- Kuhn, Thomas S. 1995. *La estructura de las revoluciones científicas*. México, FCE.
- Kuklinski, Antoni Rafal. 1974. "Ideología y técnica en la teoría de los polos y distinción entre polo y centro". En: Instituto Latinoamericano de Planificación Económica y Social (ILPES). *Planificación regional y urbana en América Latina*. México, Siglo XXI.
- Kuklinski, Antoni Rafal. 1972. "Foreword". En: Kuklinski, Antoni R. (ed.). *Growth Poles and Growth Centers in Regional Planning*. Holanda, Mouton.
- Kuklinski, Antoni Rafal y Sergio Boisier (coord.). 1974. "Informes de los grupos de trabajo: los polos de desarrollo". En: Instituto Latinoamericano de Planificación Económica y Social (ILPES). *Planificación regional y urbana en América Latina*. México, Siglo XXI.
- Kurnitzky, Horst. 2005. *Una civilización incivilizada. El imperio de la violencia en el mundo globalizado*, México, Océano.
- Kurnitzky, Horst. 2001. *Retorno al destino. La liquidación de la sociedad por la sociedad misma*. México, Colibrí-UAM-X.
- Lajugie, Joseph. 1985. "L'elaboration de la théorie économique spatiale et l'apparition de la politique d'aménagement du territoire et de développement régional". En: Lajugie, Joseph, Delfaud, Pierre y Claude Lacour. *Espace régional et aménagement du territoire*. Francia, Dalloz.
- Lara Rivero, Arturo y Adriana Díaz Berrio Döring. 1998. "Capacitación en el trabajo: beneficios y límites". En: Flores Salgado, José y Carlos A. Roza Bernal (comp.) *Cambio estructural, educación y bienestar*. México, UAM-X.
- Lara Rivero, Arturo, Arellano, Jaime y Alejandro García. 2005. "Coevolución tecnológica entre maquiladoras de autopartes y talleres de maquinado". En: *Revista Comercio Exterior*. Vol. 55, Núm. 7. México, BANCOMEXT. Abril.
- Lasuén, J. R. 1973. "Urbanisation and Development —the Temporal Interaction between Geographical and Sectoral Clusters". En: Hansen, Niles, Button, Kenneth y Peter Nijkamp (ed.). 1996. *Regional Policy and Regional Integration*. Gran Bretaña, Galliard.
- Leal, Juan Felipe y Margarita Menegus. 1995. *Hacendados y campesinos en la Revolución Mexicana. El caso de Tlaxcala: 1910-1920*. México, UNAM, Eón.
- Leal, Juan Felipe y José Woldenberg. 1996. "Del estado liberal a la dictadura porfirista". En: González Casanova, Pablo (coord.). *La clase obrera en la historia de México*. Tomo 2. México, IIS-UNAM, Siglo XXI.
- Lefebvre, Henri. 1998. *Lógica formal, lógica dialéctica*. México, Siglo XXI.
- Lefebvre, Henri. 1991. *The Production of Space*. Gran Bretaña, Blackwell.
- Lipietz, Alain. 1997. *El mundo del post-fordismo*. Cuadernos del CUCSH. Guadalajara, UC.

- Lipietz, Alain. 1986. "Acumulación, crisis y salidas a la crisis: algunas reflexiones metodológicas en torno a la noción de 'regulación'". En: *Revista Estudios Sociológicos*. N° 11. Año IV. México, COLMEX. Mayo-agosto.
- Lipietz, Alain. 1985. "Fordisme, fordisme peripherique et metropolisation". En: *Symposium: A metropole e a crise*. Sao Paulo, Mimeo.
- Lipietz, Alain. 1979. *El capital y su espacio*. México, Siglo XXI.
- Lipietz, Alain y Danièle Leborgne. 1990. "Nuevas tecnologías, nuevas formas de regulación. Algunas consecuencias espaciales". En: Alburquerque Llorens, Francisco, De Mattos, Carlos A. y Ricardo Jordan Fuch (ed.). *Revolución tecnológica y reestructuración productiva: impactos y desafíos territoriales*. Buenos Aires, Grupo Editor Latinoamericano.
- Lomelí Vanegas, Leonardo. 2001. *Breve historia de Puebla*. México, COLMEX, FCE.
- Luhmann, Niklas. 1996. *La Ciencia de la Sociedad*. México. Anthropos, UIA.
- 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. 1992a. "Introduction". En: Lundvall, Benkt-Åke (ed.). *National Systems of Innovation. Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. Londres, Pinter Publishers.
- Lundvall, Benkt-Åke. 1992b. "User-Producer Relationships, National Systems of Innovation and Internationalisation". En: Lundvall, Benkt-Åke (ed.). *National Systems of Innovation. Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. Londres, Pinter Publishers.
- Lundvall, Benkt-Åke. 1988. "Innovation as an Interactive Process: From User-Producer Interaction to the National System of Innovation". En: Dosi, Giovanni, Freeman, Christopher y Richard Nelson (ed.). *Technical Change and Economic Theory*. Londres, Nueva York, Pinter Publishers.
- Macip Bazán, Ricardo. 2002. *Autonomía y Descentralización de los Servicios Públicos. Los juegos del desarrollo en Tlaxcala en la remunicipalización de 1995*. Tlaxcala, UAT, SIZA.
- Mandel, Ernest. 1969. "Capitalismo y desigualdades regionales". En: *Socialisme*. N° 18. S/1, Traducción fotocopiada de Manuel Acosta. Abril-junio.
- Márquez Chang, María Teresa. 2005. "¿Agrupamientos de tensión? Proveeduría de tecnologías de información en el agrupamiento automotriz VWM". En: Juárez Núñez, Huberto, Lara Rivero, Arturo y Carmen Bueno Castellanos. *El Auto Global. Desarrollo, competencia y cooperación en la industria del automóvil*. BUAP, UAM-X, UIA, CONACYT.
- Martínez Baracs, Andrea. 1991a. "Las transformaciones iniciales". En: Martínez Baracs, Andrea y Carlos Sempat Assadourian. *Tlaxcala. Una historia compartida. Siglo XVI*. Vol. 9. México, Gobierno del Estado de Tlaxcala, CONACULTA.

- Martínez Baracs, Andrea. 1991b. "Religión y política". En: Martínez Baracs, Andrea y Carlos Sempat Assadourian. *Tlaxcala. Una historia compartida. Siglo XVII y XVIII*. Vol. 10. México, Gobierno del Estado de Tlaxcala, CONACULTA.
- Marx, Karl. 1999. *El Capital. Crítica de la Economía Política*. Tomo I. México, FCE.
- Martínez Muñoz, Aleida y Amellali Salgado Cortés. 2005. "La logística de aprovisionamiento de partes y distribución de unidades en Volkswagen de México". En: Juárez Núñez, Huberto, Lara Rivero, Arturo y Carmen Bueno Castellanos (coord.). *El Auto Global. Desarrollo, competencia y cooperación en la industria del automóvil*. BUAP, UAM-X, UIA, CONACYT.
- Massey, Doreen. 1997. "In What sense a regional problem". En: Agnew J., Livingstone D, y A. Rogers. *Human geography: An Essential Anthology*. Great Britain, Blackwell.
- Massey, Doreen. 1994. "Uneven Development: Social Change and Spatial Divisions of Labor". En: Barnes, Trevor J., Peck, Jamie, Sheppard, Eric y Adam Tickell (ed.). 2004. *Reading Economic Geography*. Massachussets, Oxford, Blackwell.
- Massey, Doreen. 1984. *Spatial Divisions of Labor. Social Structures and the Geography of Production*. Nueva York, Methuen
- Meade de Angulo *et al.* 1991. "Un vistazo a la tierra tlaxcalteca". En: Aguilera, Carmen y Angélica Ríos (comp.). *Tlaxcala. Textos de su historia. Los orígenes, Antropología e Historia*. Vol. 4. México, Gobierno del Estado de Tlaxcala, CONACULTA.
- Méndez, Ricardo. 2002. "Innovación y desarrollo territorial. Algunos debates teóricos recientes". En: *Revista Latinoamericana de Estudios Urbano Regionales. EURE*. N° 84, Vol. 28. Santiago de Chile.
- Méndez, Ricardo. 1997. *Geografía económica. La lógica espacial del capitalismo global*. Barcelona, Ariel.
- Micheli, Jordy. 1994. *Nueva manufactura, globalización y producción de automóviles en México*. México, UNAM.
- Miño Grijalva, Manuel. 1999. "¿Protoindustria colonial?". En: Gómez-Galvarriato, Aurora (coord.). *La industria textil en México*. México, UNAM, Instituto Mora, El Colegio de Michoacán.
- Montaño Hirose, Luis. 1989. *Recortes. Ensayos sobre organización*, México, UAM-I.
- Montiel Hernández, Yolanda. 2001. *Un mundo de coches. Nuevas formas de organización del trabajo*. México, CIESAS.
- Montiel Hernández, Yolanda. 1991. *Proceso de trabajo, acción sindical y nuevas tecnologías en Volkswagen de México*. México, CIESAS.
- Morin, Edgar. 2003. *Introducción al pensamiento complejo*. Barcelona, Gedisa.
- Moseley, Malcolm J. 1974. *Growth Centers in Spatial Planning*. Gran Bretaña, Pergamon.

- Mumford, Lewis. 1970. "The Pentagon of Power". En: *The Myth of the Machine*. Vol. II. Nueva York, Harcourt Brace Jovanovich.
- Mumford, Lewis. 1938. *The culture of cities*. Nueva York, Harcourt Brace & World.
- Mumford, Lewis. 1934. *Technics and civilization*. Nueva York, Harcourt.
- Mungaray Lagarde, Alejandro y Juan Manuel Ocegueda Hernández. 2002. "La experiencia del servicio social mexicano en el desarrollo microempresarial". En: Mungaray, Alejandro, Palacio, Juan Ignacio y Clemente Ruiz (coord.). *Potencial de la vinculación universitaria para una política micoempresarial. Una perspectiva comparada*. México, UBC, Porrúa.
- Muñoz Camargo, Diego. 1991. "Historia corta". En: Aguilera, Carmen y Angélica Ríos (comp.). *Tlaxcala. Textos de su historia. Los orígenes, Antropología e Historia*. Vol. 4. México, Gobierno del Estado de Tlaxcala, CONACULTA.
- Myrdal, Gunnard. 1979. *Teoría económica y regiones subdesarrolladas*. México, FCE.
- Nelson, Richard, R. 1988. "Institutions Supporting Technical Change in the United States". En: Dosi, Giovanni, Freeman, Christopher y Richard Nelson (ed.). *Technical Change and Economic Theory*. Londres, Nueva York, Printer Publishers.
- Ochoa, Felipe y Asociados, S.C. 1998. *Diagnóstico y desarrollo del plan estratégico y de acción para la promoción de agrupamientos industriales. Sector: Industria Automotriz, Estado de Nuevo León*. Nuevo León, SECOFI, Dirección General de Promoción Industrial.
- Ornelas Delgado, Jaime. 1993. *Estructuración del territorio y política regional en México*. Tlaxcala, UAT.
- Parr, John B. 1973. "Growth Poles, Regional Development, and Central Place Theory". En: Hansen, Niles, Button, Kenneth y Peter Nijkamp (ed). 1996. *Regional Policy and Regional Integration*. Gran Bretaña, Galliard.
- Pastor, María Alba. 2003. "Sacrificio y reproducción. Del sacrificio humano al sacrificio de Cristo". En: *Revista Universidad de México*. Nueva Época N° 624. México. UNAM.
- Perez, Carlota. 2003. "Revoluciones tecnológicas, cambios de paradigma y de marco socioinstitucional". En: Aboites, Jaime y Gabriela Dutrénit. *Innovación, aprendizaje y creación de capacidades tecnológicas*. México, UAM-X, Porrúa.
- Perez, Carlota y Luc Soete. 1988. "Catching Up in Technology: Entry Barriers and Windows of Opportunity". En: Dosi, Giovanni, Freeman, Christopher y Richard Nelson (ed.). *Technical Change and Economic Theory*. Londres, Nueva York, Printer Publishers.
- Pérez Llanas, Cuauhtemoc V. y Beatriz N, Pérez Rodríguez. 2003. "La industria maquiladora de exportación en las regiones noreste y centro de México". En: Villarreal González, Diana, Mignot, Dominique y Daniel Hiernaux (coord.). *Dinámicas metropolitanas y estructuración territorial. Estudio comparativo México-Francia*, México, UAM-X.

- Perroux, François. 1955. "Notas sobre el concepto de polos de crecimiento". En: Perroux, François, Friedmann, John y Jan Tinbergen. 1973. *Los polos de desarrollo y la planificación nacional, urbana y regional*. Buenos Aires, Nueva Visión.
- Perroux, François. 1950. "Economic Space: Theory and Applications". En: Friedmann, John y William Alonso (ed.). 1972. *Regional Development and Planning. A reader*. Cambridge, MIT.
- Piore, Michael J. y Charles F. Sabel. 1984. *The Second Industrial Divide. Possibilities for Prosperity*. Estados Unidos, Basic Books.
- Plana, Manuel. 2004. "Las industrias, siglos XVI al XX". En: Semo, Enrique (coord.). *Historia económica de México*. Vol. 11. México. UNAM-Océano.
- Porter, Michael E. 2003. *Estrategia competitiva. Técnicas para el análisis de los sectores industriales y de la competencia*. México, CECSA.
- Porter, Michael E. 1991. *La ventaja competitiva de las naciones*. Buenos Aires, Vergara.
- Potash, Robert A. 1959. *El Banco del Avío en México. El fomento de la industria 1821-1846*. México, FCE.
- Pradilla Cobos, Emilio. 1993. *Territorios en crisis*. México, UAM-X, RNIU.
- Pries, Ludger. 2000a. "La industria automotriz y sus relaciones industriales". En: Ludger, Pries (coord.) *Entre el corporativismo productivista y la participación de los trabajadores. Globalización y relaciones industriales en la industria automotriz mexicana*. México, UAM-I, Porrúa.
- Pries, Ludger. 2000b. "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, UAM-I, Porrúa.
- Pries, Ludger. 1995. *La reestructuración productiva como modernización reflexiva. Análisis empírico y reflexiones teóricas sobre 'la sociedad de riesgo'*. UAM-I, México.
- Ramírez Rancaño, Mario. 2000. *Ignacio Torres Adalid y la industria pulquera*. México, UNAM, Plaza y Valdés.
- Ramírez Rancaño, Mario. 1992. *Tlaxcala: sociedad, economía, política y cultura*. México, UNAM.
- Ramírez Rancaño, Mario. 1991. "Siglo XX". En: *Tlaxcala. Una historia compartida*. Vol. 16. México, Gobierno del Estado de Tlaxcala, CONACULTA.
- Ramírez Romano, Laura y José Dionicio Vázquez Vázquez. 2005. "Diagnóstico de la infraestructura actual de la capacitación laboral de Tlaxcala". En: Carrillo Huerta, Mario M. "La Capacitación de la Mano de Obra". Vol. III. de *La Mano de Obra para el Desarrollo de Tlaxcala, 2003-2005*. Tlaxcala, El Colegio de Tlaxcala, CONACYT.
- Ramírez Velázquez, Blanca Rebeca. 2003. *Modernidad, posmodernidad, globalización y territorio. Un recorrido por los campos de la teorías*. México, UAM-X.

- Ramírez Velázquez, Blanca Rebeca. 1995. *La región y su diferencia: los valles centrales de Querétaro 1940-1990*. México, UAM-X, RNIU.
- Ramírez Velázquez, Blanca Rebeca. 1991. "Lo Internacional y lo Regional". En: Ramírez Velázquez, Blanca Rebeca (comp.). *Nuevas tendencias en el análisis regional*. México, UAM-X.
- Rendón Garcini, Ricardo. 1996. *Breve historia de Tlaxcala*. México, COLMEX, FCE.
- Rendón Garcini, Ricardo. 1993. *El Prosperato. El juego de equilibrios de un gobierno estatal (Tlaxcala de 1885 a 1911)*. México, UIA, Siglo XXI.
- Restrepo, Iván. 1984. "Los polos de desarrollo, de la teoría a la realidad". En: Restrepo, Iván (coord.): *Las Truchas ¿Inversión para la desigualdad?* México, Océano.
- Reyes, Candelario. 1990. "Se concluye el tramo ferroviario Tlaxcala-Veracruz". En: García Verástegui, Lía y Ma. Esther Pérez Salas (comp.). *Tlaxcala. Textos de su historia*. Vol. 12. México, Gobierno del Estado de Tlaxcala, CONACULTA.
- Reygadas, Luis. 2002. *Ensamblando culturas. Diversidad y conflicto en la globalización de la industria*. Barcelona, Gedisa.
- Richardson, Harry W. 1986. *Economía regional y urbana*. Madrid, Alianza.
- Rivero Quijano, Jesús. 1990. *La revolución industrial y la industria textil en México*. Vol. I. México, Porrúa.
- Roitman Rosenmann, Marcos. 1998. *La sociología: del estudio de la realidad social al análisis de sistemas*. México, UNAM.
- Rosales Ortega, María del Rocío. 2000a. "La industrialización defensiva en Tlaxcala: redes sociales y productivas". En: Rosales Ortega, Rocío (coord.). *Globalización y regiones en México*. México, UNAM-Porrúa.
- Rosales Ortega, María del Rocío. 2000b. *La pequeña industria como una estrategia de desarrollo regional en México*. Tesis doctoral. 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.
- Rosique Cañas, José Antonio. 1999. "El desarrollo nacional en el laberinto del centralismo mexicano". En: *Revista Iztapalapa*. N° 46. México, UAM-I. Julio-diciembre.
- Rostow, Walt Whitman. 1974. *Las etapas del crecimiento económico, Un manifiesto no comunista*. México, FCE.
- Rozga Luter, Ryszard. 2003. "Sistemas Regionales de Innovación". En: *Revista Convergencia*. N° 33. Estado de México, UAEM. Septiembre-diciembre.
- Rozga Luter, Ryszard. 2002. "Hacia una geografía de la innovación en México". En: *Nueva Antropología. Revista de Ciencias Sociales*. N° 60. Vol. XVIII. México, UCM, CONCACULTA, INAH. Febrero.

- Rozga Luter, 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". *Ponencia en el V Seminario internacional de la RII*. Toluca. <http://cebem.org/biblioteca/toluca/rozga-mx.pdf>. 21-24 septiembre.
- Rubio, Luis *et al.* 1988. *Hacia una nueva política industrial. La competitividad como objetivo*. México, Diana.
- Ruiz Durán, Clemente. 1999. "Territorialidad, industrialización y competitividad local en el mundo global". En: Ruiz Durán, Clemente y Enrique Dussel Peters (coord.). *Dinámica regional y competitividad industrial*. México, UNAM, Fundación Friedrich Ebert, Jus.
- Salvucci, Richard J. 1992. *Textiles y capitalismo en México. Una historia económica de los obreros, 1539-1840*. México, Alianza.
- Sánchez, D. José Mariano, 1991. "Desarrollo económico del territorio de Tlaxcala". En: García Verástegui, Lía y Ma. Esther Pérez Salas. *Tlaxcala. Textos de su historia. Siglo XIX*. Vol. 11. México, Gobierno del Estado de Tlaxcala, CONACULTA.
- Sánchez Daza, Germán. 2000. "Innovación: una introducción al tema". En: Sánchez Daza, Germán (coord.): *Las capacidades innovativas en la región Puebla, Tlaxcala, Hidalgo*. Puebla, BUAP, SIZA, CONACYT.
- Santos, Milton. 2000. *La naturaleza del espacio. Técnica y tiempo. Razón y emoción*. Barcelona, Ariel.
- Santos, Milton. 1993. "A aceleração contemporânea: tempo mundo e espaço mundo". En: Santos, Milton, De Souza, Maria A. y Francisco C. Scarlato (coord.). *O novo mapa do mundo. Fim de século e globalização*. Sao Paulo, HUCITEC.
- Santos, Milton. 1988. *Metamorfoses do espaço habitado. Fundamentos Teóricos e Metodológicos da Geografia*. São Paulo, Hucitec.
- SCT (Secretaría de Comunicaciones y Transportes). 1994. *Tlaxcala. Mapa turístico*. Escala: 1:100,000. México, Planeta.
- SEDECOP (Secretaría de Desarrollo Económico del Estado de Puebla). 2005. *Directorio industrial 2005*. Disco compacto. Gobierno del Estado de Puebla.
- SEDECO (Secretaría de Desarrollo Económico del Estado de Tlaxcala). 2003a. *Portal del Gobierno del Estado de Tlaxcala*. Gobierno del Estado de Tlaxcala. www.tlaxcala.gob.mx/portal/sedeco.
- SEDECO. 2003b. *Directorio empresarial por municipio*. Versión pdf. Gobierno del Estado de Tlaxcala. www.tlaxcala.gob.mx/portal/sedeco.
- SEDECO. 2003c. *Directorio empresarial por corredor*. Versión pdf. Gobierno del Estado de Tlaxcala. www.tlaxcala.gob.mx/portal/sedeco.
- SEDECO. 2003d. *Directorio empresarial por rama*. Versión pdf. Gobierno del Estado de Tlaxcala. www.tlaxcala.gob.mx/portal/sedeco.

- SEDECO. 2002a. *Directorio industrial por rama de actividad*. Fotocopia. Gobierno del Estado de Tlaxcala.
- SEDECO. 2002b. *Tlaxcala. Origen de productos de calidad mundial y destino de inversión productiva, México*. Disco compacto. Gobierno del Estado de Tlaxcala.
- SEDI. 2000. (Secretaría de Desarrollo Industrial del Estado de Tlaxcala). *Tlaxcala. Perfil industrial*. Cuaderno. Gobierno del Estado de Tlaxcala.
- Sempat Assadourian, Carlos. 1991a. "Estructuras indígenas en transición". En: Martínez Baracs, Andrea y Carlos Sempat Assadourian. *Tlaxcala. Una historia compartida. Siglo XVI*. Vol. 9. México, Gobierno del Estado de Tlaxcala, CONACULTA.
- Sempat Assadourian, Carlos. 1991b. "Estructuras económicas coloniales: el sistema de las haciendas". En: Martínez Baracs, Andrea y Carlos Sempat Assadourian. *Tlaxcala. Una historia compartida. Siglos XVII-XVIII*. Vol. 10. México, Gobierno del Estado de Tlaxcala, CONACULTA.
- Sempat Assadourian, Carlos y Andrea Martínez Baracs (comp.). 1991a. *Tlaxcala. Textos de su historia. Siglo XVI*. Vol. 7. México, Gobierno del Estado de Tlaxcala, CONACULTA.
- Sempat Assadourian, Carlos y Andrea Martínez Baracs (comp.). 1991b. *Tlaxcala. Textos de su historia. Siglo XVII-XVIII*. Vol. 8. México, Gobierno del Estado de Tlaxcala, CONACULTA.
- Sennett, Richard. 2000. *La corrosión del carácter. Las consecuencias personales del trabajo en el nuevo capitalismo*. Barcelona, Anagrama.
- SEP. 2005. *Equidad, calidad e innovación en el desarrollo educativo nacional*. México, SEP, FCE.
- SEP. 1981. "Instituto Tecnológico Regional de Apizaco. Plan de desarrollo 1981-1985". En: *Cuadernos SEP N° 3. Planes de desarrollo de los institutos tecnológicos. Apizaco*. México, SEP.
- SIEM (Sistema de Información Empresarial Mexicano). 2006. *Portal electrónico*. México. <http://www.siem.gob.mx/portalsiem/>
- Smith, David M. 2000. "Complejo de producción territorial (CPT)". En: Johnston, Ron J., Gregory, Derek y David M. Smith (ed.). *Diccionario Akal de Geografía Humana*. Madrid, Akal.
- 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-A.
- Teece, David J. 1988. "Technological Change and the Nature of the Firm". En: Dosi, Giovanni, Freeman, Christopher y Richard Nelson (ed.). *Technical Change and Economic Theory*. Londres, Nueva York, Printer Publishers.

- Thomson, Guy P. C. 1989. *Puebla de los Angeles. Industry and Society in a Mexican City, 1700-1850*. Boulder, San Francisco, Westview Press.
- Tolosa, Hamilton C. 1976. "Polos de crecimiento: teoría y política económica". En: Instituto Latinoamericano de Planificación Económica y Social (ILPES). *Ensayos sobre planificación regional del desarrollo*. México, Siglo XXI.
- Torquemada, Fray Juan de. 1991. "Origen de las poblaciones de la provincia de Tlaxcala, que fueron los teochichimecas que echaron a los ulmecas y xicalancas de aquellos lugares y se hicieron señores dellos". En Aguilera, Carmen y Angélica Ríos (comp.). *Tlaxcala. Textos de su historia. Los orígenes, Antropología e Historia*. Vol. 4. México, Gobierno del Estado de Tlaxcala, CONACULTA.
- Torquemada, Fray Juan de. 1978. "Monarquía indiana. De los veinte y un libro rituales y monarquía indiana, con el origen y guerras de los indios occidentales de sus poblaciones, descubrimiento, conquista, conversión y otras cosas maravillosas de la misma tierra". Vol. VI. En: León Portilla, Miguel (coord.). *Seminario para el estudio de fuentes de tradición indígena*. México, IIH-UNAM.
- Unger, Kurt. 1988. "Technical Change in LDCS". En: Dosi, Giovanni, Freeman, Christopher y Richard Nelson (ed.). *Technical Change and Economic Theory*. Londres y Nueva York, Pinter Publishers.
- Valdiviezo Sandoval, René. 1998. "Desarrollo y evolución política en Tlaxcala. El marco de la política regional". En: Carrillo Huerta, Mario y René Valdiviezo: *Tlaxcala en el marco de la política regional mexicana*. Tlaxcala, UAT.
- van Ginhoven, Sandra, Carrillo Tudela, Carlos y Mercedes Araoz. 2001. "Indicadores de Competitividad para los Países Andinos: el caso de Perú". En: *Proyecto Andino de Competitividad*. Perú. Marzo. www.cid.harvard.edu/andes/Documents/WorkingPapers/Indicators/IndicatorsPeru.pdf.
- Vázquez Barquero, Antonio. 2002. *El desarrollo endógeno, respuesta de las comunidades locales a los desafíos de la globalización*. México, IIE-UNAM, UAM-A, Porrúa
- Vázquez Barquero, Antonio. 1999. *Desarrollo, redes e innovación. Lecciones sobre desarrollo endógeno*. Madrid, Pirámide.
- Veltz, Pierre. 1999. *Mundialización, ciudades y territorios*. Barcelona, Ariel.
- von Mentz, Brígida. 1999. *Trabajo, sujeción y libertad en el centro de la Nueva España. Esclavos, aprendices, campesinos y operarios manufactureros, siglos XVI al XVIII*. México, CIESAS, Porrúa.
- Weber, Max. 1974. *Historia económica general*. Madrid, FCE.
- Werner, Gerard. 1991. "Las consecuencias de la agricultura en los últimos tres mil años en los suelos de Tlaxcala". En: García Cook, Ángel y Beatriz Leonor Merino (comp.). *Tlaxcala. Textos de su historia. Los orígenes. Arqueología*. Vol. 1. México, Gobierno del Estado de Tlaxcala, CONACULTA.
- Williams, Trevor I. 2000. *Historia de la tecnología*. Vol. IV y V. México, Siglo XXI.

- Womack, James, Jones, Daniel T. y Daniel Ross. 1990. *The Machine that Change the World*. Nueva York, Oxford, Maxwell MacMillan International.
- Zaremba, Piotr. 1972. "Observation about the synthetical approach to theories of development". En: Kuklinski, Antoni R. (ed.). *Growth Poles and Growth Centers in Regional Planning*. Holanda, Mouton.
- Zubieta, Judith y Jaime Jiménez. 2003. "Acercamientos entre academia e industria: el futuro de la vinculación". En: Santos Corral, María Josefa (coord.) *Perspectivas y desafíos de la educación, la ciencia y la tecnología*. México, IIS-UNAM.