

# La construcción de un *cluster* de *software* en la frontera noroeste de México

Alfredo Hualde,\*  
Redi Gomis\*\*

## RESUMEN

El presente trabajo aborda las implicaciones que tiene la formación y desarrollo del *cluster* de tecnologías de información y *software* de Baja California. En el trabajo se trata de entender el *cluster* ubicándolo en su contexto territorial y sectorial. Al mismo tiempo se presentan sus características específicas principales a partir de una encuesta realizada por Deloitte & Touche. También se desarrolla una reflexión acerca del significado del proyecto de creación del *cluster* de *software* mencionado en relación con los conceptos y significados de la frontera, la inserción de la región en cadenas globales, y las posibilidades de crear *clusters* de desarrollo endógeno que estimulen la creación de sistemas de innovación regionales.

*Palabras clave:* 1. industria del *software*, 2. *cluster*, 3. desarrollo regional, 4. Tijuana, 5. México.

## ABSTRACT

This article addresses the implications of the creation and development of a cluster of information and software technologies in Baja California. An attempt is made to understand this cluster in its sectoral and geographic context. The main characteristics of the cluster are based on data from a recent study by Deloitte & Touche. Consideration is also given to the significance of the creation of this cluster in relation to the concepts of the border, the region's insertion into global chains, and the possibilities for creating endogenous development clusters that would stimulate the creation of systems of regional innovation.

*Keywords:* 1. software industry, 2. technology cluster, 3. regional development, 4. Tijuana, 5. Mexico.

\*Investigador del Departamento de Estudios Sociales de El Colegio de la Frontera Norte. Dirección electrónica: ahualde@colef.mx.

\*\*Investigador del Departamento de Estudios Sociales de El Colegio de la Frontera Norte. Dirección electrónica: rgomis@colef.mx.

Fecha de recepción: 20 mayo de 2004.

Fecha de aceptación: 1 de julio de 2004.

## INTRODUCCIÓN

Hacia los años 2000 y 2001, un grupo de empresarios bajacalifornianos relacionados con las tecnologías de la información y afiliados a la Cámara Nacional de la Industria Electrónica, Telecomunicaciones e Informática (Canieti) inician una serie de reuniones para buscar formas de cooperación que les permitan hacer negocios aprovechando la situación fronteriza de la región y su vecindad con la dinámica economía de California. Estas reuniones desembocan en la idea de que la mejor opción para avanzar en su proyecto es constituyendo de manera formal un *cluster* que pueda servir como núcleo aglutinador de sus esfuerzos y como grupo de presión y negociación con empresas e instituciones públicas y privadas.

En una región conocida fundamentalmente por el establecimiento de las grandes firmas maquiladoras, por la actividad comercial y el turismo, la iniciativa mencionada tiene, a todas luces, un componente novedoso. A pesar de su carácter emergente, se trata de un proyecto colectivo en un sector de punta que a mediano plazo podría tener consecuencias positivas para la región como experiencia organizativa y de negocios. En una perspectiva analítica, dadas las características de los empresarios agrupados en el *cluster*, podría ser un sector que contribuya a fortalecer una dinámica de desarrollo endógeno que también se observa en otras agrupaciones como el *cluster* del vino o el turismo.

En este artículo proponemos un primer acercamiento a la industria del *software* bajacaliforniano. Al estar conformado por un grupo de empresas pequeñas enclavadas en un mismo territorio y con intenciones de colocarse en el mercado de California, la propuesta remite a tres preocupaciones fundamentales: en principio, documentar la realidad empírica de las industrias y los territorios por analizar, como referentes obligados para entender el contexto en el que surge y se despliega el *cluster*; en segundo lugar se plantea el alcance del proyecto en relación con los conceptos y significados de la frontera; por último, se trata de avanzar hacia una reflexión más amplia acerca de la posibilidad de existencia de un sistema regional de innovación y de sus perspectivas y limitaciones en una zona fronteriza marcada por la asimetría.

De acuerdo con estas premisas, el trabajo sigue el siguiente esquema expositivo: en la primera parte resumimos brevemente las características productivas de la región; en la segunda exponemos la situación de la industria del *software* en los contextos nacional e internacional; en la tercera sección plasmamos los

ejes analíticos que consideramos importantes para analizar el *cluster* desde el enfoque de nuestro interés; en cuarto lugar, tratamos de introducir el tema del significado de la frontera como un eje de reflexión específico de la región, el cual resulta relevante para una iniciativa que surge con el propósito de potenciar la circunstancia de ser espacialmente adyacente a San Diego; en la quinta sección describimos las características fundamentales de la industria del *software* en Baja California a partir de datos concretos; en la sexta parte se presentan los desafíos que presenta el *cluster* en relación con el entorno institucional y de cooperación para lograr desplegar sus metas; en el apartado siete examinamos la dinámica transfronteriza que está planteando el *cluster*. Finalmente, proponemos una serie de conclusiones en las que se incluyen preguntas y temáticas referidas a un proyecto de investigación en curso.

### *EL CLUSTER DEL SOFTWARE DE BAJA CALIFORNIA Y EL CONTEXTO REGIONAL*

Uno de los fenómenos más estudiados en la frontera norte de México ha sido el crecimiento de la industria maquiladora, es decir, la inversión que en procesos de ensamble y manufactura<sup>1</sup> efectúan, en el área, plantas transnacionales, fundamentalmente norteamericanas y asiáticas. Desde mediados de los años ochenta y hasta el año 2000, se produce una gran expansión de la industria maquiladora, que alcanza los 250 000 empleos sólo en el estado de Baja California y 1 300 000 en todo el territorio mexicano. Sin embargo, en los años noventa, la maquiladora no sólo representaba un sector clave en la creación de empleos. Tomando en cuenta algunos rasgos de su evolución, se llega a pensar que algunos sectores, como el electrónico, podrían dar a la región un perfil competitivo diferente, en el que se dé más importancia al conocimiento y menos a la mano de obra barata.<sup>2</sup>

Sin embargo, en el período 2001-2003, se pierden en Baja California alrededor de 50 000 empleos, ya sea por recortes de personal o por traslados de plantas a otras latitudes. Esto ocurre en particular en las maquiladoras asiáticas,

<sup>1</sup>Aunque estas plantas realizan actividades muy diversas, se concentran sobre todo en productos y componentes electrónicos y de la industria del automóvil (Hualde, 2001; Carrillo y Hualde, 2002). En el sitio [www.maquiladora.info](http://www.maquiladora.info) se pueden consultar estudios recientes acerca de la maquiladora fronteriza.

<sup>2</sup>Sobre la política regional fronteriza se puede consultar Hualde (2002b).

las cuales consideran que países emergentes como China u otros del sudeste asiático ofrecen mejores condiciones de operación que México.<sup>3</sup>

En esta nueva situación, algunos autores han mencionado que tal vez la expansión de la electrónica ha alcanzado su propio techo (Kopinak, 2003). De cualquier manera, la incierta situación de la industria maquiladora dio validez a la idea de diversificar las inversiones en la región. En sus documentos oficiales, el gobierno del estado habla de 12 *clusters* en los que podría basar sus planes para el desarrollo futuro de la región (Sedeco, 2003).

Si bien la recuperación en 2004 ha disminuido las inquietudes que había generado la crisis de los años recientes,<sup>4</sup> los planes para diversificar la economía de la región han seguido fomentándose. Uno de ellos es precisamente el impulso al desarrollo de la industria del *software*.

Coincidiendo con la crisis mencionada, en torno a la Cámara Nacional de la Industria Electrónica, Telecomunicaciones e Informática,<sup>5</sup> se dan pasos para la creación de un *cluster* del *software* en la región. Se lograron identificar unas 80 pequeñas empresas de Tijuana, Mexicali y Ensenada que realizan actividades relacionadas con su producción o comercialización. Tales esfuerzos se concretaron el 20 de febrero de 2004, cuando la Cámara Nacional de la Industria Electrónica, Telecomunicaciones e Informática, en conjunto con la Asociación de Proveedores de Tecnologías de Información (APTI), anunciaron formalmente la firma de un acuerdo para la constitución y lanzamiento del Cluster de Tecnologías de Información y Software de Baja California, A.C. (Canieti, 2004).

La iniciativa surgida en Baja California coincide con el interés del gobierno federal de desarrollar, en el país, la industria del *software*, según se expone en el

<sup>3</sup>En el período de estancamiento cerraron varias plantas en la región, entre otras importantes, una planta de Cannon, cuatro de Sony y una de Sanyo, todas ellas en Tijuana, y una de Mitsubishi en Mexicali.

<sup>4</sup>Por una parte, la sensación de que la competencia china y los otros factores que amenazaban su competitividad (véase Carrillo y Gomis, 2003) podría arrasarse de golpe con una industrialización de características muy particulares como las que se venían desplegando en la región, quedaba matizada por el anuncio de la instalación de una armadora de camionetas de la firma japonesa Toyota. La planta de Toyota, interpretaban los informes oficiales, podría ser el embrión de un “*cluster* automotriz”, de acuerdo con la propia denominación que avanza la Secretaría de Desarrollo Económico del estado de Baja California (Sedeco, 2003). Sin embargo, en 2004, con la recuperación de la economía norteamericana, las perspectivas ya no parecen tan alarmantes. Inclusive, las plantas productoras de televisores se encuentran actualmente en una reestructuración que eventualmente las llevará a diversificar sus productos y a fabricar televisiones digitales.

<sup>5</sup>Otras instituciones como la Asociación de Proveedores de Tecnologías de Información (APTI), Consejo de Desarrollo Económico de Mexicali (CDEM), Consejo de Desarrollo Económico de Tijuana (CDT) y Centris también apoyaron el impulso a la creación del *cluster*.

Programa de Desarrollo del Software (Prosoft). En este mismo programa se considera que Baja California es uno de los estados mexicanos que tiene mejores recursos (capital humano, innovación, *empresarialidad* [*entrepreneurship*]) para poder desarrollar la industria del *software* (Secretaría de Economía, 2002).

### LA INDUSTRIA DEL SOFTWARE: EL CONTEXTO INTERNACIONAL Y NACIONAL

Tanto los documentos gubernamentales como los autores especializados en tecnologías de la información y la comunicación (*TIC*) han destacado el gran crecimiento que tuvo, especialmente a mediados de los años noventa, la industria del *software*. Y se considera que, a pesar de la crisis reciente, las perspectivas de crecimiento siguen siendo muy importantes. Un estudio de la firma Forrester Research, con 112 *Chief Information Officer* (*CIO*) de empresas norteamericanas, estima que, en este año, las inversiones en *TIC* se incrementarán por segundo año consecutivo, luego de haber caído levemente entre 2001 y 2002 (Frauenheim, 2004a). Estos resultados son coincidentes con otro estudio similar realizado por International Data Corporation (*IDC*), investigación que, en su caso específico, es una predicción de carácter mundial (Frauenheim, 2004b).

De acuerdo con el *Money Tree Survey*, la industria del *software* ocupó, en el primer trimestre de 2004, el primer lugar en inversión luego de que, en los últimos tiempos, sistemáticamente fuera relegada por la biotecnología (Kawamoto, 2004).

En la competencia dentro de la industria sobresalen tres países, como son las tres *íes*: Irlanda, Israel y la India, que no ocupan lugares destacados en otros aspectos económicos. Es conocido el gran desarrollo de la industria del *software* en Bangalore (India) y la importante cantidad de técnicos e ingenieros hindúes que trabajan en centros medulares de *software* en Estados Unidos como Silicon Valley (Castells, 2000). En los países latinoamericanos, la experiencia hindú y de otros países se contempla con gran interés por la posibilidad de aprovechar una de las modalidades de actividad económica que más ha aumentado en los últimos años: se trata del llamado *offshore outsourcing*.<sup>6</sup>

<sup>6</sup>El *offshore outsourcing*, esencialmente, no es otra cosa que una práctica de negocios consistente en la subcontratación de los servicios profesionales informáticos a empresas radicadas fuera de las fronteras del subcontratista. Actualmente existe un fuerte debate dentro de la sociedad norteamericana acerca de los efectos que tiene —o tendría— esta práctica de negocios. Para una excelente discusión del término, véase Issac, 2004.

El *offshore outsourcing*, que actualmente representa una práctica que cubre 30% de toda la actividad en TIC realizada por las empresas norteamericanas y europeas (Mohaiemen, 2004), en los últimos años ha crecido a una tasa anual de 25% (López, 2003). De acuerdo con un estudio de Forrester Research (Frauenheim, 2003), se estima que el número de empleos que serán trasladados desde Estados Unidos hacia otros países crecerá desde 27 000 en el año 2000 hasta 472 000 para 2015. Tanto en el reporte mencionado de Forrester Research como en otros documentos recientemente aparecidos en medio del debate acerca de las ventajas y desventajas que el paradigma del *offshore outsourcing* tendría para la economía de los Estados Unidos, parece existir un acuerdo en el sentido de que éste es un proceso irreversible. Lo que buscan las empresas norteamericanas con el *offshore outsourcing* es, fundamentalmente, bajar los costos de la mano de obra empleada en los servicios de IT.

En este contexto, el gobierno federal propone la industria del *software* como uno de los sectores estratégicos por desarrollar. El Programa Nacional de *Software* señala lo siguiente:

México cuenta con una posición favorable para convertirse en una potencia en este ramo, gracias a su ubicación geográfica, perfil demográfico y estado de desarrollo tecnológico. A pesar del potencial de desarrollo evidente, la industria de *software* es apenas incipiente en nuestro país: participa con tan sólo el 0.14% del PIB (cifras de 1999) [...]. Aunque no existe un padrón exhaustivo de esta industria que proporcione información exacta, una muestra de 206 empresas desarrolladoras de *software* muestra el perfil que se presenta en el cuadro [1]. La mayor parte de ellas tiene un tamaño muy inferior al del promedio internacional, que es de 250 empleados [...] (Secretaría de Economía, 2002:9).

CUADRO 1. *Empresas desarrolladoras de software en México*

Tamaño	Número de empleados	Promedio de empleados	Número de empresas
Micro	Menos de 15	7	63
Pequeña	De 16 a 100	60	117
Mediana	De 101 a 250	175	14
Grande	De 251 a 1 000	600	11
Corporativa	Más de 1 000	1 500	1
Total			206

**Fuente.** Asociación Mexicana de la Industria de Tecnologías de la Información (AMITI) y Subsecretaría de Comercio Internacional. Obtenida en Secretaría de Economía, 2002, p. 9.

Como usuario de TIC, México se sitúa en el 50° lugar. Su gasto en este rubro, en 2001, equivalió a 3.2% del PIB nacional, proporción que no llega a la mitad de la que registró nuestro principal socio comercial, Estados Unidos, con 7.9%, ni al promedio mundial de 7.6%. En el caso de *software*, la diferencia es aún más marcada: 0.94% en Estados Unidos, 0.61% en el mundo y 0.10% en México (véase el cuadro 2).

Con base en el diagnóstico realizado por el Prosoft, la Secretaría de Economía propone el objetivo de hacer de México el país líder de Latinoamérica en el año 2010, alcanzando un valor de la producción de 5 000 millones de dólares y un promedio de gasto similar al promedio mundial de 4.3% con respecto al producto interno bruto.

Las medidas propuestas por el Prosoft son las siguientes:

- Promover las exportaciones y la atracción de inversiones.
- Educación y formación de personal competente en el desarrollo de *software* en cantidad y calidad convenientes.
- Contar con un marco legal y promotor de la industria.
- Desarrollar el mercado interno.
- Fortalecer la industria local.
- Alcanzar niveles internacionales en capacidad de procesos.
- Promover la construcción de la infraestructura y de telecomunicaciones.

## TERRITORIOS Y GLOBALIZACIÓN: LAS NARRATIVAS DE LA PROXIMIDAD

Hay varios referentes teóricos que son útiles para sustentar el artículo que aquí se presenta: los más generales, referidos a la globalización y la sociedad del conocimiento; otros más específicos se centran en la tecnología y la innovación, fundamentalmente, la que parte de la dimensión territorial. Una aportación significativa en este segundo eje es la que sitúa al Sistema Regional de Innovación como el soporte conceptual del análisis.

La economía evolucionista consideró hace ya varios años que las TIC representaban un cambio en el paradigma tecnológico por su capacidad de modificar la dinámica de todos los demás sectores económicos (Freeman y Pérez, 1988). Se trata, como es sabido, de tecnologías *transversales*, que alteran de manera fundamental las formas de producción y consumo.

CUADRO 2. Gasto por conceptos de la industria de TIC en México, Estados Unidos y el mundo  
(millones de dólares)

Concepto/año	1997			1999			2001		
	México	Estados Unidos	Mundial	México	Estados Unidos	Mundial	México	Estados Unidos	Mundial
	<i>Hardware</i>	2 267	138 611	336 435	2 751	169 186	383 050	3 316	136 051
<i>Software</i>	428	54 010	104 659	533	75 006	153 552	597	96 556	196 237
Servicios	1 025	124 013	265 705	1 564	160 271	347 025	1 865	199 203	425 660
Total	3 720	318 631	708 796	4 848	404 463	883 627	5 778	433 811	1 000 017
<i>Software</i> /PIB	0.11%	0.65%	0.39%	0.11%	0.81%	0.51%	0.10%	0.94%	0.61%
TI/PIB	1.5%	5.1%	3.6%	1.5%	5.6%	4.1%	1.4%	5.3%	4.3%
TIC/PIB	3.6%	7.7%	6.2%	3.4%	8.2%	7.1%	3.2%	7.9%	7.6%

Fuente. The World Information Technology and Services Alliance (wTISA), *Digital Planet: The Global Information Economy*, febrero de 2000 y 2002. Obtenida en Secretaría de Economía, 2002, p. 9.

Castells (2000), por su parte, ha designado la nueva realidad del capitalismo global como *the informational society* o *la sociedad en red*, para subrayar la importancia que el flujo de conocimientos e información tiene actualmente en la creación de valor en la economía mundial.

Por otro lado, autores adscritos a una corriente gerencial y otros pertenecientes a la comunidad científica se han referido a la *sociedad del conocimiento* o a la *economía del conocimiento* como términos sintéticos característicos de las sociedades actuales (Rullani, 2001).

Pero una dimensión clave de la *sociedad del conocimiento* es la espacial. La idea de que la simultaneidad de las nuevas tecnologías y su velocidad eliminan el espacio ha sido matizada: aunque la información se traslada con gran velocidad, el conocimiento se acumula en ciertas regiones (Benko y Lipietz, 1987 y 1992; Storper, 1997; Kenney y Florida, 2004). La capacidad de aprendizaje, el uso innovador que se le da al conocimiento, es una actividad colectiva y sistémica, por lo que resulta necesario fomentar las vinculaciones, las redes entre empresas y entre las empresas y su entorno. En este sentido, las instituciones educativas, las de investigación y las financieras tienen un rol estratégico en la competencia entre los países y las regiones (Casalet, 2003; Casas, 2001; Kenney y Florida, 2002; Saxenian, 2002).

Por lo mismo, no todas las regiones aprenden e innovan, ni todas se pueden sumar a la sociedad del conocimiento en condiciones similares (Acs, De la Motte y Paquet, 2000). Aunque los esquemas clásicos de la división internacional del trabajo parecen demasiado simplificadores y estáticos, es inevitable reconocer que en ciertos países —en general, los de Europa occidental, Estados Unidos, Canadá y Japón— se concentran las industrias más intensivas en conocimiento, en tanto que las operaciones más simples, principalmente de manufactura, se han deslocalizado hacia algunos países latinoamericanos: México, Brasil y Argentina, y hacia varios asiáticos: Corea, Taiwán, Malasia, Indonesia, Singapur y, en los noventa, China.

Los fenómenos de subcontratación han dado lugar a una compleja red de relaciones entre firmas y territorios, que genéricamente se conoce como *outsourcing* o subcontratación. En los noventa, la última ola de deslocalización y el *outsourcing* están centrados en los servicios informáticos, entre los cuales destaca la industria del *software*.

La organización supranacional en redes ha modificado el papel regulador del Estado en la economía. Aunque la discusión acerca del papel del Estado no

está cerrada, lo cierto es que los espacios regionales han cobrado mayor importancia en el análisis (Hualde, 2002a). Se considera que en los territorios, como espacios socialmente construidos, es donde se incuban y se desarrollan las ventajas competitivas mediante el uso de una serie de intangibles que, cuando son específicos, les dan ventajas a éstos frente a otros territorios.

Por otro lado, la competitividad está cada vez más relacionada con la capacidad de innovación. Desde la perspectiva territorial mencionada, un sistema regional de innovación se basa en una integración de distintos factores que, cuando funcionan adecuadamente, permiten el máximo beneficio económico y social. Es necesario, por tanto, determinar las particularidades de esta integración encaminada a lograr el éxito regional en la innovación y, a su vez, examinar de qué manera la estrategia de innovación regional busca movilizar los elementos del Regional Innovation System (RIS) para lograr el máximo beneficio económico. Estas preocupaciones reflejan la *complejidad* del proceso de innovación, su dependencia de las *capacidades organizativas*, los *spillovers* de conocimiento, la integración del conocimiento por medio de la *arquitectura de sistemas abiertos* y la importante influencia potencial de la política de innovación regional (Cooke, Roper y Wylie, 2003).

En el aspecto espacial, varios esquemas se han propuesto para subrayar la mayor o menor importancia de los agentes locales en la conformación del sistema de innovación regional frente a (o junto a) los factores de tipo global o transnacional. Las teorías de los distritos industriales resaltaron la importancia de una determinada socioterritorialidad (Becattini y Rullani, 1994) y formas de conocimiento y acción social sedimentadas por una larga tradición histórica. Otros autores le dan más importancia a la forma en que las empresas se sitúan dentro de la cadena global de valor (*global value chain*) y las relaciones que se establecen entre empresas.

Aunque originalmente los análisis del distrito y los de las cadenas globales de valor permanecieron separados, algunos autores han propuesto recientemente que es necesario integrar ambos enfoques en el análisis (Bair y Gereffi, 2003; Humphrey y Schmitz, 2002).

Los diferentes enfoques de la atención en lo global o local han llevado a algunos autores a clasificar los sistemas de innovación. Cooke Roper y Wylie distinguen entre sistemas de innovación globalistas, interactivos y localistas, que muy resumidamente se pueden presentar así:

- Sistemas *localistas* son aquéllos basados en pequeñas empresas que pueden ser parte de redes locales fuertes.

- Sistemas *globalizados* son los dominados por firmas multinacionales que están fuertemente ligadas con mercados globalizados.
- Sistemas *interactivos* son los que contienen un balance de ambos.

Lo que parece claro es que en el análisis de los sistemas de innovación regional es necesario tener en cuenta cuáles son las relaciones entre los agentes y factores locales y los globales. Se necesita, por tanto, un análisis de varias dimensiones que adopte una perspectiva de procesos e interacciones.<sup>7</sup>

La importancia de la dimensión espacial ha llevado a considerar como un concepto relevante la idea de la *proximidad*. La proximidad física puede ser importante para procesos productivos y aprendizajes basados en una confianza surgida ya sea de la eficiencia económica, como en Silicon Valley, o de los lazos comunitarios, como en la Tercera Italia (Beccatini, 1988; Putnam, 2000; Cohen y Fields, 2000).

Sin embargo, no encontramos un acuerdo contundente acerca del grado de proximidad adecuado para llevar a cabo ciertos procesos. Se propone que la proximidad no es necesaria cuando se trata de fabricaciones en serie, en las que el conocimiento codificado es predominante. En cambio, sería mucho más necesaria cuando los procesos son innovadores, pues la incertidumbre más aguda y mayor es la complejidad de los conocimientos intercambiados. Nonaka y Takeuchi (1995) señalan que una cierta redundancia en las interacciones es necesaria en la empresa. Sin embargo, otros analistas apuntan que un exceso de instituciones se traduce en acciones ineficientes desde el punto de vista económico (Listerri, 1997), y que la proximidad de un número excesivo de empresas similares puede obstaculizar la creación de conocimiento (Maskell, 2001).

Los investigadores franceses del grupo Dinámicas de la Proximidad han formulado distinciones interesantes entre proximidad física y organizativa, de tal modo que la proximidad física no estaría asegurando necesariamente una colaboración sencilla entre agentes con diferencias organizativas fuertes o diferencias sociales significativas (Gilly y Torre, 2001; Hualde, 2002a).

Por otra parte, muchos trabajos apuntan que la confianza es una condición de competitividad territorial porque permite estimular las relaciones de

<sup>7</sup>La idea de proceso y (o) trayectoria se encuentra en distintos autores. Los economistas evolucionistas le dan gran importancia a la trayectoria tecnológica. Storper (1997) retoma parte de estas trayectorias para delimitar las posibilidades y restricciones de desarrollo de los territorios. Schuller *et al.* (2000) destacan la importancia de examinar la confianza como un proceso y señalan que también la dimensión temporal es esencial en Putnam (2000).

cooperación entre empresas, intercambiar información delicada y comprometer recursos económicos.<sup>8</sup>

### *DISTANCLIA Y ASIMETRÍA COMO CONDICIONES COMPETITIVAS EN LA FRONTERA NORTE DE MÉXICO*

¿Qué papel juega la frontera en esta visión globalizada donde ciertos territorios pueden basar su competitividad en activos intangibles que, generalmente, tienen una fuerte base cognitiva?

Más allá de sus significados históricos y de la frontera como un lugar conflictivo, ésta ha sido abordada, en las últimas décadas, desde una perspectiva de desarrollo económico en un espacio donde interactúan territorios pertenecientes a dos Estados nacionales. Dice Herzog que en los ochenta, los territorios fronterizos ya no eran una tierra árida aislada de la vida nacional sino que “The boundary zone had become a strategic location for specialized economic activities like assembly plants, tourist facilities, service and commerce” (Herzog, 1990:3).

Ello le lleva a discutir el concepto de *interdependencia* en un territorio con diferencias de desarrollo evidentes. Para Herzog, “la frontera es el lugar donde dos naciones y culturas se encuentran *físicamente*<sup>9</sup> y donde el proceso de interdependencia toma una forma única” (Herzog, 1990:6).

Ahora bien, la desigualdad entre estos nexos ha hecho que, históricamente, las inversiones y la tecnología en la frontera provengan de los Estados Unidos y que los fronterizos se hayan habituado al uso de estos artefactos de manera mucho más frecuente que el resto de los mexicanos (Heyman, 1991). En cuanto a las inversiones y el comercio, la dependencia de los capitales norteamerica-

<sup>8</sup>En una revisión reciente, Schuller *et al.* (2000) retoman el trabajo de Alan Fox, el cual distingue varios aspectos relacionados con la cuestión de la confianza: en primer lugar, la confianza no sólo entre personas sino que hay una “confianza institucionalizada” que, por lo tanto, se encuentra incorporada en las reglas, roles y relaciones que algunos hombres imponen o buscan que sean aceptados por otros. Algunos autores señalan que esta institucionalización se da en ciertas empresas mediante la exigencia de certificaciones o procedimientos que aseguran procesos de calidad (Bueno, 2003). En segundo lugar, la confianza debe entenderse de forma dinámica, y usualmente se refuerza o debilita en el tiempo en la medida en que se construyen o se destruyen los lazos que la posibilitan. La confianza tiene una naturaleza recíproca y finalmente puede ser lateral o vertical, dependiendo si se establece entre individuos que se encuentran en una jerarquía similar o entre distintos niveles de jerarquía.

<sup>9</sup>Cursivas nuestras.

nos ha sido constante desde Tamaulipas hasta Tijuana. Las ciudades fronterizas han conocido etapas de bonanza y crecimiento tanto como crisis y momentos difíciles al compás de los ciclos de la economía estadounidense.

Thus, although a transnational economy operates over the US-Mexico border it is an economy that is highly unequal from south to north. True, Mexican border cities have average income levels that exceed the rest of the nation, but dependency on the United States combined with a lack of alternative wealth-creating activities leaves the Mexican border highly vulnerable to U.S. economic fluctuations as well as to pressures from the larger national economy (Herzog, 1990:59).

Una síntesis, hasta cierto punto, conciliadora de las visiones más opuestas de las fronteras es la que propone que éstas delimitan un contexto de continuidades y discontinuidades en la medida en que surgen por decisiones políticas que se toman al margen de los intereses de las áreas y poblaciones divididas (Castillo, 2003). Tales continuidades y discontinuidades surgen de las *comunalidades* (*commonalities*) que existían antes de delimitarse la frontera y de la subsecuente aparición de diferencias que inevitablemente se desarrollan como resultado del papel de la frontera como una división. En el caso de la frontera entre México y Guatemala se señala que, con independencia de las trayectorias históricas de ambos países, existe una innegable *commonality* en muchos sentidos y dimensiones en ambos lados de la frontera (Cruz Burguete, citado por Castillo, 2003:39).

Odgers (2001) critica el concepto de frontera como línea, ya que las interacciones sociales que se dan en la frontera irían más allá de la línea fronteriza, y prefiere, en cambio, el concepto de *región fronteriza* (Odgers, 2001:54). La autora cita a Michel Foucher, quien aporta la siguiente definición de frontera: “Las fronteras son unidades espaciales elementales, con forma lineal, con una función de discontinuidad política y de demarcación, sobre los tres registros simbólicos de lo real, lo simbólico y lo imaginario” (Odgers, 2001:55). Foucher señala la importancia de un análisis de las fronteras desde una perspectiva sinóptica y sincrónica y, por otra parte, como un espacio de historia que debe ser visto de forma diatópica y diacrónica ya que en él confluyen diversos tiempos y espacios.

Sin embargo, Zúñiga (1993) revisa críticamente el concepto de Foucher y subraya las peculiaridades de las fronteras y la dificultad de proponer una estructura típica de frontera. Por ello propone que son de suma utilidad las nociones de simetría/asimetría, densidad/vaciedad y legitimidad/arbitrariedad. En el caso de la frontera norte, para este autor –y para nosotros–, la *asimetría* es

el concepto clave; sin embargo, también es necesario considerar la densidad —es decir, la gran cantidad de nexos económicos, educativos, comerciales y profesionales que se dan entre ambos lados de la frontera—, que en la zona a la que nos estamos refiriendo es especialmente intensa.

Debido a la adyacencia asimétrica de estas dos envolturas nacionales, los procesos fronterizos del lado mexicano son predominantemente reactivos, mientras que los procesos del lado estadounidense suelen ser frecuentemente activos. Este aspecto reactivo se traduce en comportamientos pragmáticos que contrastan con las visiones históricas de tipo nacionalista.<sup>10</sup> Frente a ellas, la frontera es una tierra de oportunidades relacionadas, obviamente, con la vecindad con Estados Unidos.<sup>11</sup>

### *CARACTERÍSTICAS DE LAS EMPRESAS DE SOFTWARE EN BAJA CALIFORNIA*

La información disponible (y accesible) más completa sobre las empresas del *software* en Baja California es la que resume un informe de la empresa Deloitte & Touche, que entrevistó un total de 33 empresas de las 80 que han sido contabilizadas por organismos como Canieti. De ellas, 90% se localizaban en dos ciudades: Mexicali, la capital del estado, y Tijuana, la ciudad con más población y mayor número de maquiladoras. El resto operaban en Ensenada.

El sector es todavía pequeño. Las empresas encuestadas cuentan con un total de 600 personas empleadas, con un ingreso anual, en conjunto, de 23 millones de dólares. Para cumplir con las metas del Programa Nacional de Desarrollo del Software, el empleo, según los cálculos de Deloitte & Touche, tendría que crecer a una tasa anual de 38% hasta llegar a tener 10 000 desarrolladores en el año 2013, y los ingresos deberían crecer a una tasa anual de 36% anual.

El tamaño de las empresas es, asimismo, muy reducido, pues 75% de ellas son microempresas; es decir, no superan los cinco empleados. Si se cuenta únicamente el personal que lleva a cabo funciones de desarrollo, tan sólo 10% de las empresas entrevistadas superan las 15 personas. El total de desarrolladores es de 350, que trabajan en lenguajes como HTML, Java y otros. Sin embargo, de

<sup>10</sup>También podría pensarse en prácticas sociales pragmáticas sustentadas en un imaginario nacionalista.

<sup>11</sup>Sobre el tema fronterizo agradecemos las observaciones de Alejandro Mercado, investigador del Centro de Investigaciones sobre América del Norte en la ciudad de México.

ellos, sólo siete trabajan con lenguajes nuevos como .Net y XML. El estudio señala que hay un “nivel interesante” en el uso de Linux.

Por otro lado, aunque se menciona que la rotación entre empresas es baja, la estabilidad del personal es escasa, ya que 31% de las empresas tienen de uno a cinco empleados, pero sólo 50% de ellos es personal permanente; 38% de las empresas entrevistadas se encuentran en el rango de seis a 10 empleados, de los cuales tan sólo 25% es personal permanente; por último, en 21% de las empresas que tienen de 11 a 25 empleados, sólo 13% de ellos son permanentes. Así, pues, aunque de hecho la rotación sea baja, la condición de trabajador estable es bastante rara, lo cual es un aspecto que puede tener consecuencias diversas e incluso contradictorias: habitualmente, la rotación en el trabajo se considera una reacción ante condiciones de trabajo precarias; sin embargo, en sectores dinámicos e intensivos en conocimiento se debe a las abundantes oportunidades de desarrollarse en un medio donde la actualización y la creatividad se logran precisamente mediante la rotación entre empresas. Habría que ver en cuál de los casos se encuentran los empleados de *software* en Baja California. Por otro lado, en estos sectores es frecuente que la actividad se lleve a cabo por proyectos, de modo que no hay una adscripción estable a la empresa, sino una colaboración temporal. De ahí la importancia de estudiar las redes que se organizan alrededor de las empresas.

El tema de los recursos humanos se relaciona tanto con el crecimiento de las empresas y la mejora de la situación económica de la región como con la oferta educativa local. Desde esta perspectiva, la situación, a juicio de los autores del estudio, también resultaba problemática. Junto con la consulta a las empresas, se llevó a cabo una encuesta entre las universidades locales. La matrícula de alumnos en carreras relacionadas con el *software* –ingeniería en computación, licenciatura en informática y otras– se calculaba en 4 866 alumnos; sin embargo, los centros educativos señalaron que la deserción del alumnado alcanzó 40% de los matriculados.

### CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS Y TECNOLÓGICAS DE LAS EMPRESAS

El territorio de Baja California se caracteriza por la implantación de grandes empresas de origen transnacional y otras no tan grandes que, generalmente,

también suelen ser de origen extranjero: norteamericano o empresas asiáticas. Hay algunas pequeñas empresas en sectores diversos como el turismo, muebles, talleres de metalmecánica o en la industria del vino. En general, uno de los desafíos de las pequeñas y medianas empresas (PYMES) en países como México es el desarrollo de capacidades de exportación, a no ser que hablemos, como ya se dijo, de empresas maquiladoras. Se trata, en general, de empresas que sirven a un mercado local o regional con poca apertura hacia otros países.

En el caso de las empresas de *software* encuestadas, aproximadamente, una de cada cuatro (26%) tiene una oficina de representación en California, y 13%, en otro país y *en otro lugar de Estados Unidos*. Sin embargo, 55% de estas empresas no tienen presencia en otro país, a pesar de estar situadas en ciudades fronterizas.

Por otro lado, 80% de ellas exportan, lo cual es un indicador interesante que aleja al sector de la imagen de PYME limitada al mercado local o regional. Sin embargo, para situar el dato en su justa dimensión, conviene precisar que las exportaciones sólo representan, en promedio, 8% del total de los ingresos que obtienen. Ello significa que la exportación representa una ventaja marginal desde el punto de vista económico.

El tipo de actividades a las que se dedican los empleados da una idea bastante aproximada de las características del sector: si bien 23% llevan a cabo desarrollos a la medida, y 15%, productos de *software*, 14% realizan actividades de consultoría, 14% se encuentran en ventas y 12% dan soporte técnico.

Acercas de la complejidad de los proyectos traducida por su duración, las empresas responden que la mitad de éstos duran menos de 16 semanas y únicamente 10% de ellos se prolongan durante más de un año, lo cual remite a la temporalidad ya señalada de los trabajadores.

El estudio destaca como fortalezas del sector: la experiencia e implantación de sistemas administrativos del sector público en empresas de manufactura ligera e implantación de SAP, sistemas de información geográfica; asimismo menciona el desarrollo de páginas *web* y la experiencia en telecomunicaciones y en *call centers*.

Sin embargo, señala como debilidades, que el capital de trabajo es limitado para contratar nuevos empleados en ventas, mercadotecnia y desarrollo; indica, asimismo, que las empresas no cuentan con programas formales de capacitación al personal por temor a la rotación; en tercer lugar, destaca que no existe una clase empresarial que tenga visión y destine recursos a investigación, actualización y desarrollo.

## DESAFÍOS INSTITUCIONALES Y DE COOPERACIÓN

Como se mencionó al principio del trabajo, la mayor parte de la investigación sobre la industrialización en Baja California se ha centrado en la industria maquiladora. El interés en las condiciones de trabajo, la organización de las plantas, y la transferencia y absorción de tecnología han sido los temas centrales del análisis. De manera progresiva, el interés de los investigadores ha ido evolucionando de las plantas en sí al entorno local en que éstas se desarrollan: las instituciones, las regulaciones, las convenciones y el tipo de conocimiento que se transmite, difunde y reproduce. Todos estos elementos del entorno han sido dimensiones con mayor centralidad desde mediados de los noventa hasta fechas recientes.<sup>12</sup>

La diferencia del sector del *software* es que, con toda su fragilidad, es el primer intento de un grupo de empresarios de asociarse para competir en dos mercados: el de California y el de México. Esto es notable en un país donde la tradición asociativa empresarial es muy escasa.

En segundo lugar, resulta interesante que las instituciones de investigación estén presentes en el *cluster* de *software*: tal es el caso de algunos investigadores del Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE), que son socios o empleados de algunas de las pequeñas empresas.<sup>13</sup>

Además, investigadores del CICESE, junto con otros profesionales, crearon recientemente, en Baja California, un Colegio de Profesionales en Tecnologías de la Información. También este aspecto contrasta con la maquiladora, donde

<sup>12</sup>Se pueden consultar trabajos recientes acerca de la maquiladora en [www.maquiladoras.info](http://www.maquiladoras.info).

<sup>13</sup>Esta institución cuenta con un área de ciencias de la computación en ingeniería de procesos y simulación dedicada a:

- La integración del uso del modelado de procesos, simulación y soporte a través de la tecnología de información (TI) para la mejora de procesos (por ejemplo, el de desarrollo de *software*), todo esto por medio de un análisis más integral de la problemática de éstos.
- Análisis y desarrollo de herramientas para soporte en la coordinación de roles que caracterizan un proceso, en particular en los aspectos de análisis (simulación) y coordinación de procesos (*workflow*). Nos interesan el diseño de *software* orientado a objetos utilizando el lenguaje de modelado unificado (UML), y el uso de la tecnología de Internet en el desarrollo de éstos, además –en casos de organizaciones reales– del modelado de procesos visto desde una perspectiva socio-técnica a través de los pasos de una ingeniería de procesos, que consiste en la captura, modelado, evaluación, rediseño y soporte del proceso, contemplando aspectos de estructura, TI y aspectos de la cultura organizacional.

a pesar de la gran importancia cuantitativa de los ingenieros que trabajan en ese sector se percibía una debilidad organizativa evidente.

En tercer lugar, es muy destacable el papel desempeñado por la Cámara Nacional de la Industria Electrónica, Telecomunicaciones e Informática en Baja California, organismo en donde también se agrupan empresarios del *software* que tuvieron parte activa en la constitución de la delegación local de la cámara en el año 2000.

La dimensión institucional es significativa en la construcción de un *cluster* transfronterizo, donde la representación de Conacyt en San Diego promueve, desde el invierno de 2003, un Centro de Tecnologías de la Información en colaboración con Connect, un organismo de vinculación de la Universidad de California en San Diego, el cual ha desempeñado un papel clave en el aliento a la construcción de varios *clusters* en el condado de San Diego. Aunque no se pretende *copiar* la estructura organizativa de Connect —lo que, por otra parte, sería imposible—, se pueden extraer enseñanzas útiles de su experiencia. Desde un punto de vista práctico, Connect puede ayudar a propiciar *encuentros* de empresarios de ambos lados de la frontera norte dada su estrecha relación con el medio empresarial de San Diego.

Ello permitiría fomentar una forma de relación entre empresas que, como ya se planteó, ha venido creciendo en los últimos años: el *offshore outsourcing*. Una modalidad del *offshore outsourcing* que, según Stephanie Moore —un analista del Giga Information Group—, es muy importante para las empresas norteamericanas es el *near-shore*, en el que, adicionalmente al relativo bajo costo de la mano de obra, se aprovechan las ventajas que ofrece la cercanía geográfica de países como México y otros de América Latina (Frauenheim, 2003).

Finalmente, los empresarios y los investigadores se apoyan en el interés del gobierno federal y de representantes locales de éste para alentar y respaldar el desarrollo de esta industria. En 2004 se anunció la aprobación de un fondo para las empresas de *software* de Baja California.

## EL CLUSTER DEL SOFTWARE Y LA DINÁMICA TRANSFRONTERIZA

La asistencia a reuniones y seminarios donde han participado empresarios relacionados con el *cluster* nos da una idea de cómo se perciben las oportunidades de ganar posiciones en el mercado de San Diego.

El *cluster* de Baja California se propone especializarse en varios nichos de mercado que le permitirían ofrecer servicios en materia informática a empresas situadas principalmente en el condado de San Diego, donde existe una industria bien desarrollada de *software*, que tuvo un crecimiento espectacular durante los noventa. En 1998, la industria del *software* y servicios de computación de San Diego estaba integrada por 1 253 firmas y 17 700 empleados. Entre 1990 y 1998, el número de empresas se duplicó. Esta industria es la que tiene más altos salarios en la región: en 1998, el salario promedio anual fue de 63 657 dólares frente a 36 275 que tenían en promedio los otros 16 *clusters* que se encuentran en la región (Williams *et al.*, 2001). Una idea de la importancia del *software* en San Diego la proporciona el monto de inversión en *venture capital*, que llegó al condado de San Diego en el año 2000: 155 millones de dólares (Walshok *et al.*, 2002).<sup>14</sup> Las empresas del *cluster* de Baja California podrían insertarse como subcontratistas de estas empresas del *cluster* de *software* de San Diego para realizar alguna fase de los proyectos que éstas desarrollan, pero también como subcontratistas directas para llevar a cabo proyectos de las empresas de otros sectores de la economía de California que estén buscando la subcontratación de sus respectivos servicios informáticos.

La conexión con San Diego sería ventajosa frente a otros países —e incluso respecto a otras regiones de México— por la coincidencia horaria, la proximidad geográfica y, se señala, por los nexos culturales con algunos dueños de empresas de origen mexicano y (o) nacionalidad mexicana (Reyes, 2003). Estos tres factores estarían en la base de las fortalezas que los propios promotores del *cluster* de *software* le atribuyen a éste.

Pero ¿cuál es el interés del *cluster* emergente del *software* bajacaliforniano en el contexto de la diversificación en el desarrollo económico regional? La iniciativa de Baja California es importante en la medida en que los sectores relacionados con las TIC tienen varias características positivas: *a)* son los que muestran mayores tasas de crecimiento en sus exportaciones; *b)* tienden a pagar mayores salarios y generar más empleos —y de alto nivel de calificación— que el promedio de la economía; *c)* al basar su desarrollo en la capacidad de innovación y en la formación del capital humano son generadores de derrames (*spillovers*) posi-

<sup>14</sup>El condado de San Diego ha experimentado un gran desarrollo desde mediados de los ochenta, especialmente en la industria de biotecnología y determinados nichos de telecomunicaciones. San Diego ocupó, en la segunda mitad de los noventa, el quinto lugar en el número de patentes en el territorio de Estados Unidos.

vos para el resto de la economía; y *d*) en estos sectores, la productividad crece rápidamente y existen posibilidades de ingreso *tardío*, ya que todavía no son maduros desde un punto de vista tecnológico (López, 2003:198).

Por otra parte, el proceso mismo de creación del *cluster* del *software* ha generado dinámicas que trascienden las empresas. Las iniciativas relacionadas con el *software* están apoyadas por proyectos paralelos como crear una Incubadora de Tecnologías de la Información (Citi@baja). Este proyecto, en particular, prevé la participación de organismos empresariales, instituciones científicas como el CICESE y dependencias gubernamentales. Así, pues, el proyecto del *cluster* se presenta como una iniciativa colectiva impulsada por agentes locales. De este modo, con el *cluster* del *software* surge en Baja California el primer proyecto que intenta sumarse a la denominada *sociedad de la información* o *sociedad del conocimiento*, con un plan incipiente pero novedoso para la región, basado en el desarrollo de las TIC (Boscherini, Novick y Yoguel, 2003; Lundvall, 2003; David y Foray, 2002; Hualde, 2002a; Crouch, Finegold y Sako, 1999).

La vecindad con San Diego se toma como un recurso, como un activo para explotar. Con todo, las posibilidades de que las empresas del *otro lado* subcontraten a las empresas de Baja California no son precisas hasta el momento.

Por un lado, se señala que la inexistencia de un *cluster* les ha impedido aprovechar oportunidades de un volumen de mercado inabarcable por el pequeño tamaño de las empresas bajacalifornianas. Por otra parte –dicen algunos de estos empresarios–, es necesario que “los americanos volteen hacia este lado”,<sup>15</sup> lo cual parece indicar que el “mercado no está servido”. De hecho, los mismos empresarios reconocen que son las propias oportunidades potenciales las que les han hecho ver “que todavía no estamos preparados”.

Desde el punto de vista del rol de la frontera en el *cluster* del *software*, la *ventaja salarial* seguiría operando, como en el caso de la maquiladora, pero en un sector profesional de empresas independientes que requieren conocimientos y creatividad para poder competir. Suponiendo que la constitución del *cluster* se llevara a cabo y se creara un *cluster* conjunto, éste se organizaría, en principio, sobre la base de la interacción y la asimetría en un espacio transfronterizo pero en un sector con mayores ventajas conjuntas. Queda para la reflexión futura discernir

<sup>15</sup>Expresión empleada por uno de los representantes en el seminario Las Regiones ante la Sociedad del Conocimiento: Del Diagnóstico a las Políticas, organizado por El Colegio de la Frontera Norte el 6 y 7 de noviembre de 2003 en Tijuana.

si ello propiciaría una cierta convergencia entre ambos lados de la frontera o, al menos, una diversificación de las redes y los mercados de los empresarios bajacalifornianos hacia otros mercados. Entre ellos, el propio mercado mexicano debería tener un lugar prioritario.

Por otro lado, el objetivo de vender los productos de *software* en San Diego o en otras partes de México no significa que el sector vaya a prescindir de un cliente potencial como las plantas maquiladoras o que carezcan de importancia las TIC que utiliza actualmente la maquiladora electrónica. De hecho, en algunas de las reuniones constitutivas del *cluster* participaron algunas de las grandes firmas establecidas en Tijuana, con el interés de alentar este desarrollo, del cual esperan el beneficio de una oferta sólida de servicios en TIC que subcontratarían en el futuro.

Las grandes maquiladoras ya han incorporado, a sus procesos, tecnologías que les permiten: *a)* comunicarse con sus casas matrices y clientes, *b)* mejorar sus sistemas de suministro de materias primas, y *c)* introducir sistemas de control en sus procesos productivos y en los inventarios.

## CONCLUSIONES

El desarrollo económico de las ciudades fronterizas es inseparable de la economía norteamericana. Ello ha llevado a varios autores a referirse a esta relación como una interdependencia asimétrica.

En el caso de la parte noroeste de la frontera, el desarrollo de la industria maquiladora ha producido dos fenómenos que dan más complejidad al desarrollo fronterizo: por un lado, la inserción de la frontera en redes que van más allá de una región transfronteriza o de la economía de Estados Unidos. La presencia de maquiladoras japonesas ha situado a los municipios de la frontera en espacios económicos globales. Por otro lado, aunque de forma incipiente, se dan algunos procesos de tipo endógeno como la creación de empresas en Ciudad Juárez o el movimiento hacia la creación de un *cluster* del *software* en Baja California.

Aunque la dependencia de la economía norteamericana o transfronteriza seguirá siendo una constante, sin embargo, en estados como Baja California, varios agentes sociales proponen desarrollar sectores más intensivos en conocimiento, como el *software* o la biotecnología. Situarse en cadenas más intensivas

en conocimiento permitiría obtener mejores salarios para la región, aunque una parte de la ventaja se daría sobre la misma base. ¿Estaríamos en presencia de una maquiladora de alto valor agregado donde salarios, proximidad geográfica y conocimiento serían los tres ejes de la competitividad? Si la respuesta es positiva, se podría argumentar que es ineludible el fatalismo histórico-geográfico. Sin embargo, si los fronterizos mexicanos logran entrar en sendas de innovación, los resultados pueden ser mucho más positivos aunque todavía imprevisibles.

Para lograrlo es imprescindible construir un proceso de confianza transfronteriza surgido de un comportamiento eficiente, comprometido y respetuoso de las leyes por parte de los participantes de ambos lados de la frontera, esto con el fin de borrar el viejo estereotipo de este espacio como la línea que separa civilización y barbarie.

## BIBLIOGRAFÍA

- Acs, J. Zoltan, John de la Motte y Gilles Paquet, “Regional Innovation: In Search of a Global Strategy”, en Acs, J. Zoltan y J. de la Motte (eds.), *Regional Innovation, Knowledge and Global Change*, Londres, Pinter, 2000 (Science, Technology and the International Political Economy Series).
- Arocena, Rodrigo y Judith Sutz, *Subdesarrollo e innovación. Navegando contra el viento*, Madrid, Cambridge University Press, 2003.
- Bair, Jennifer y Gary Gereffi, “Los conglomerados locales en las cadenas globales: la industria maquiladora de confección en Torreón, México”, en *Comercio exterior*, vol. 53, núm. 4, abril de 2003, pp. 338-355.
- Becattini, Giacomo, “Los distritos industriales y el reciente desarrollo italiano”, *Sociología del trabajo*, núm. 5, invierno, 1988-1989, pp. 3-17.
- , “El distrito marshalliano: Una noción socioeconómica”, en Benko Georges y Alain Lipietz, *Las regiones que ganan*, Valencia, Editions Alfonso el Magnanim, Generalitat Valenciana, 1994 (edición en francés, 1992).
- y Enzo Rullani, “Sistema locale e mercato globale”, en Becattini, Giacomo y Sergio Vacca (eds.), *Prospettive degli studi di economia e politica industriale in Italia*, Milán, Franco Angeli, 1994.
- Benko Georges y Alain Lipietz, *Las regiones que ganan*, Valencia, Editions Alfonso el Magnanim, Generalitat Valenciana, 1987 (edición en francés, 1992).

- Boscherini, Fabio, Marta Novick y Gabriel Yoguel (comps.), "Introduction", *Nuevas tecnologías de información y comunicación: Los límites en la economía del conocimiento*, Buenos Aires, Niño y Dávila Editores, 2003, pp. 15-23.
- Bueno, Carmen, "Relaciones de confianza en la cadena de abastecimiento de la industria automotriz", en Bueno Carmen y Ma. Josefa Santos (eds.), *Nuevas tecnologías y cultura*, España, Anthropos y Universidad Iberoamericana, 2003, pp. 117-147.
- Cámara Nacional de la Industria Electrónica, Telecomunicaciones e Informática, *Firman constitución del Cluster de Tecnologías de Información y Software de Baja California*, Canieti, Tijuana, B.C., 20 de febrero de 2004 (Boletín de Prensa B003/2004), en [http://www.software.net.mx/desarrolladores/clusters/clusterTI\\_BC.htm](http://www.software.net.mx/desarrolladores/clusters/clusterTI_BC.htm). Consultado en junio de 2004.
- Carlson, Beverley, *Revista de la CEPAL*, núm. 77, agosto de 2002, pp. 123-141.
- Carrillo, Jorge y Alfredo Hualde, "Maquiladoras electrónicas en Tijuana: Hacia un cluster fronterizo", *Revista mexicana de sociología*, vol. 64, núm. 3, 2002, pp. 125-171.
- y Redi Gomis, "Los retos de las maquiladoras ante la pérdida de competitividad", *Comercio exterior*, vol. 53, núm. 4, 2003, pp. 318-327.
- Casalet, Mónica, "La conformación de un sistema institucional territorial en dos regiones: Jalisco y Chihuahua vinculadas con la maquila de exportación", en Boscherini, Fabio, Marta Novick y Gabriel Yoguel (comps.), *Nuevas tecnologías de información y comunicación: Los límites en la economía del conocimiento*, Buenos Aires, Niño y Dávila Editores, 2003.
- Casas, Rosalba, "La formación de redes de conocimiento: Una perspectiva regional desde México", en Casas, Rosalba *et al.*, *La formación de redes de conocimiento: Una perspectiva regional desde México*, México y España, Universidad Nacional Autónoma de México y Anthropos Editorial, 2001.
- Castells, Manuel, *The Rise of the Network Society*, segunda edición, volumen 1, Cambridge, Massachussets, Blackwell Publishers, 2000.
- Castillo, Manuel Ángel, "The Mexico-Guatemala Border: New Controls on Transborder Migrations in View of Recent Integration Schemes?", *Frontera norte*, vol. 15, núm. 29, enero-junio de 2003, pp. 35-64.
- Cohen, S. y G. Fields, "Social Capital and Capital Gains: Creating Silicon Valley", en Kenney, M., *Understanding Silicon Valley*, Stanford, California, Stanford University Press, 2000.

- Cooke, Philip, Stephen Roper and Peter Wylie, "The 'Golden Thread of Innovation' and Northern Ireland's Evolving Regional Innovation System", *Regional Studies*, vol. 37/4, pp. 365-379, 2003.
- Coubès Marie-Laure, "Evolución del empleo fronterizo en los noventa: Efectos del TLCAN y de la devaluación sobre la estructura ocupacional", *Frontera norte*, vol. 15, núm. 30, julio-diciembre de 2003, pp. 33-64.
- Crouch, Colin, David Finegold y Mari Sako, *Are Skills the Answer?: The Political Economy of Skill Creation in Advanced Industrial Countries*, Nueva York, Oxford University Press, 1999.
- David, Paul A. y Dominique Foray, "Fundamentos económicos de la sociedad del conocimiento", *Comercio exterior*, vol. 52, núm. 6, junio de 2002, pp. 472-490.
- Deloitte and Touche, "Evaluación de la situación del sector de tecnologías de información de Baja California", *Resumen ejecutivo*, marzo de 2003.
- Emmerich, Gustavo Ernesto, "México-Estados Unidos: Frontera eficiente pero no abierta", *Frontera norte*, vol. 15, núm. 29, enero-junio de 2003, pp. 35-64.
- Florida, Richard, *The Rise of The Creative Class, and How It's Transforming Work, Leisure, Community and Everyday Life*, Nueva York, Basic Books, 2002.
- Frauenheim, Ed, "More IT Firms Look Overseas to Cut Costs", *CNET News*, en <http://news.com.com/2100-1001-985379.html>. Consultado el 20 de febrero de 2003.
- , "Study: IT Spending Looking Better", *CNET News*, en [http://news.com.com/2100-1012\\_3-5181480.html](http://news.com.com/2100-1012_3-5181480.html). Consultado el 29 de marzo, 2004a.
- , "IDC: Tech's Fortunes Are on the Turn", *CNET News*, en [http://news.com.com/100-1012\\_3-5182801.html](http://news.com.com/100-1012_3-5182801.html). Consultado el 31 de marzo, 2004b.
- Freeman, Christopher y Carlota Pérez, "Structural Crisis of Adjustment: Business Cycles and Investment Behavior", en G. Dosi *et al.* (eds.), *Technical Change and Economic Theory*, Londres, Pinter, 1988, pp. 38-66.
- Gereffi, Gary y Miguel Korzeniewicz, *Commodity Chains and Global Capitalism*, Londres, Praeger Publishers, 1994, 334 pp.
- Gilbert, Alorie, "Labor Activists Picket Outsourcing Event", *CNET News*, en <http://news.com.com/2100-1022-5077627.html>. Consultado el 18 de septiembre de 2003.
- Gilly, Jean-Pierre y André Torre, "Proximidad y dinámicas territoriales", en Boscherini, Fabio y Lucio Poma (comps.), *Territorio, conocimiento y competitividad*

- de las empresas*, Madrid y Buenos Aires, Nuño y Dávila, Editores, 2000, pp. 259-295.
- Guedea, Virginia y Jaime Rodríguez O., “De cómo se iniciaron las relaciones entre México y Estados Unidos”, en Schumacher, Ma. Esther (comp.), *Mitos en las relaciones México-Estados Unidos*, México, Secretaría de Relaciones Exteriores y Fondo de Cultura Económica, 1994, pp. 11-40.
- Herzog, Lawrence A., *Where North Meets South. Cities, Space, and Politics on the U.S.-Mexico Border*, Austin, Texas, Center for Mexican American Studies, University of Texas at Austin, 1990.
- Heyman, Josiah McC., *Life and Labor on the Border. Working People of Northeastern Sonora, Mexico 1886-1986*, Tucson, Arizona, University of Arizona Press, 1991, p. 247.
- Hiernaux, *Del conocimiento de las regiones a las regiones del conocimiento*, ponencia presentada en el seminario Las Regiones ante la Sociedad del Conocimiento: Del Diagnóstico a las Políticas”, El Colegio de la Frontera Norte, Tijuana, 6 y 7 de noviembre de 2003.
- Hualde, Alfredo, *Aprendizaje industrial en la frontera norte de México: La articulación entre el sistema educativo y el sistema productivo maquilador*, segunda edición, México, Plaza y Valdés y El Colegio de la Frontera Norte, 2001, p. 288.
- , “Gestión del conocimiento en la industria maquiladora de Tijuana: Trayectorias, redes y desencuentros”, *Comercio exterior*, vol. 52, núm. 6, junio, 2002a, pp. 538-550.
- , “La frontera y las regiones: Notas para el debate”, *El bordo*, verano, 2002b, pp. 19-37.
- , “Aprendizaje e industria maquiladora: Análisis de las maquiladoras de la frontera del norte de México”, *Boletín técnico interamericano de formación profesional*, pp. 67-96, 2003 (Boletín Cinterfor/OIT, 154).
- y Arturo Lara, “Nuevas formas de aprendizaje industrial y vinculación institucional: La experiencia de Cenaltec-Philips en Ciudad Juárez, México”, *Revista latinoamericana de estudios del trabajo, aprendizaje e innovación en los nuevos sistemas productivos*, año 8, núm. 16, 2003, pp. 31-55.
- Humphrey, John y Hubert Schmitz, “How does Insertion in Global Value Chains Affect Upgrading in Industrial Clusters?”, *Regional Studies*, vol. 36, núm. 9, 2002, pp. 1017-1027.
- Issac, Michael, *The Offshoring/Outsourcing Debate: Sorting Out the Issues*, Westport, C.T., Saugatuck Technologies (Report COM-148), en <http://>

- [www.saugatech.com/STPerspectives/COM-148%20Offshore-Outsourcing%20Debate%2028Apr04.pdf](http://www.saugatech.com/STPerspectives/COM-148%20Offshore-Outsourcing%20Debate%2028Apr04.pdf). Consultado el 28 de abril de 2004.
- Kawamoto, Dawn, “Software Recaptures Venture Crown”, *CNET News.com*, en <http://news.com.com/2100-1014-5200966.html>. Consultado el 27 de abril de 2004.
- Kenney, Martin y Richard Florida, “Venture Capital in Silicon Valley: Fueling New Firm Formation”, en Kenney, Martin (ed.), *Understanding Silicon Valley. The Anatomy of an Entrepreneurial Region*, Stanford, California, Stanford University Press, 2000, pp. 98-123.
- , *Locating Global Advantage. Industry Dynamics in the International Economy*, Stanford, California, Stanford University Press, 2004, 318 pp.
- Kopinak, Kathryn, “Maquiladora Industrialization of the Baja California Peninsula: The Coexistence of Thick and Thin Globalization with Economic Regionalism”, en *International Journal of Urban and Regional Research*, vol. 27 / 2, junio de 2003, pp. 319-336.
- Kumar, Shalabh, “How Sustainable is the Cost Advantage of Offshore Outsourcing?”, en [http://www.nasscom.org/download/Cost\\_Advantage.pdf](http://www.nasscom.org/download/Cost_Advantage.pdf). Consultado en septiembre de 2003.
- Listerri, Juan José, “La experiencia española de apoyo a la política territorial”, en Dussel, E., M. Piore y C. Ruiz Durán, *Pensar globalmente y actuar regionalmente*, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1997, pp. 353-389.
- López, Andrés, “El sector de *software* y servicios informáticos en la Argentina: ¿Es posible una inserción exportadora sostenible?”, en Boscherini, Fabio, Marta Novick y Gabriel Yoguel (comps.), *Nuevas tecnologías de información y comunicación: Los límites en la economía del conocimiento*, Buenos Aires, Niño y Dávila Editores, 2003, pp. 175-203.
- Lundvall, Bengt-Ake, “¿Por qué la nueva economía es una economía del aprendizaje?”, en Boscherini, Fabio, Marta Novick y Gabriel Yoguel (comps.), *Nuevas tecnologías de información y comunicación: Los límites en la economía del conocimiento*, Buenos Aires, Niño y Dávila Editores, 2003. pp. 39-55.
- Maskell, *Towards a Knowledge-Based Theory of the Geographical Cluster*, trabajo presentado en el Seminario Dinámicas de la Proximité, París, diciembre de 2001, pp. 1-32.
- Mohaiemen, Naeem, “The Dark Side of the Outsourcing Revolution”, *AlterNet*, en <http://www.alternet.org/story.html?StoryID=17601>. Consultado en enero de 2004.

- National Association of Software and Service Companies (Nasscom), *Nasscom-Evaluateserve Report on "Impact of Global Sourcing on the US Economy, 2003-2010"*, en [http://www.nasscom.org/artdisplay.asp?Art\\_id=2118](http://www.nasscom.org/artdisplay.asp?Art_id=2118). Consultado el 9 de octubre de 2003.
- Nonaka, Ikujiro y Hirotaka Takeuchi, *The Knowledge-Creating Company*, Nueva York, Oxford University Press, 1995.
- Odgers Ortiz, Olga, *Identités frontalières. Immigrés mexicains aux États-Unis*, París, L'Harmattan, 2001, 236 pp.
- Putnam, Robert, *Bowling Alone. The Collapse and Revival of American Community*, Nueva York, Simon & Schuster, 2000, 541 pp.
- Reyes, David, "San Diego, aliado estratégico", *Frontera*, Tijuana, B.C., 14 de octubre de 2003.
- Rossel, Gerardo y Andrea Manna, "Diseño por contratos: Construyendo *software* confiable", *Revista digital universitaria*, vol. 5, núm. 5, 1 de octubre de 2003, en <http://www.revista.unam.mx/vol.4/num5/art11/art11.htm>. Consultado el 7 de marzo de 2004.
- Rullani, Enzo, "El valor del conocimiento", en Boscherini, Fabio y Lucio Poma (comps.), *Territorio, conocimiento y competitividad de las empresas*, Madrid y Buenos Aires, Nuño y Dávila Editores, 2001, pp. 229-258.
- Saxenian, Analee, "The Origins and Dynamics of Production Networks in Silicon Valley", en Kenney, M., *Understanding Silicon Valley*, Stanford, California, Stanford University Press, 2002, pp. 141-165.
- Schuller, Tom, Stephen Baron y John Field, "Social Capital: A Review and Critique", *Social Capital: Critical Perspectives*, Nueva York, Oxford University Press, 2000, pp. 1-39.
- Secretaría de Desarrollo Económico, "Fomento y desarrollo de *clusters*", *Política de desarrollo empresarial del estado de Baja California*, Tijuana, Baja California, diciembre de 2003.
- Secretaría de Economía, "Aprovechar la presencia de expertos mexicanos en el extranjero", *Programa para el Desarrollo de la Industria del Software*, México, D.F., 2002.
- Sharma, Dinesh C., "Report: Global Outsourcing Helps U.S.", *CNET News*, en <http://news.com.com/2100-1022-5089598.html>. Consultado el 10 de octubre de 2003.
- Storper, Michael, *The Regional World: Territorial Development in a Global Economy*, Londres y Nueva York, The Guilford Press, 1997.

- Von Krogh, Georg, Kazuo Ichijo e Ikujiro Nonaka, *Enabling Knowledge Creation*, Nueva York, Oxford University Press, 2000.
- Walshok, Mary L. *et al.*, “Building Regional Innovation Capacity: The San Diego Experience”, *Industry & Higher Education*, vol. 16, núm. 1, 2002, pp. 27-42.
- Wardle, Caroline y Lorraine Doherty, *Ireland's Software Cluster: Innovation, the fuel for international success*, reporte, HotOrigin, Irlanda, 2002, en <http://www.hotorigin.com>. Consultado en enero de 2004.
- Williams Joshua *et al.*, *Software and Computer Services Industry Cluster: A Labor Market Survey 2001*, San Diego, San Diego Workforce Partnership, 2001.
- Zúñiga, Víctor, “Elementos teóricos sobre la noción de frontera (reflexiones en torno a la tesis de Michel Foucher)”, nota crítica, *Frontera norte*, vol. 5, núm. 9, enero-junio de 1993, pp. 139-146.