

CLÚSTERES Y SISTEMAS DE INNOVACIÓN: ENTORNOS ECONÓMICOS PARA LA PRODUCCIÓN DE SOFTWARE EN TIJUANA Y MONTERREY

RUBÉN OLIVER

Instituto Politécnico Nacional, Ciecás, Subdirección de Investigación y Posgrado, México
neburevilo@gmail.com

JORDY MICHELI

Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco, Departamento de Economía, México
jordy.micheli@gmail.com

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es comparar dos regiones productoras de software del norte de México para evidenciar un modelo local de producción que denominamos tipo clúster, en la ciudad de Monterrey, frente al modelo tipo sistema, en Tijuana. Esta diferenciación obedece a que los resultados de trabajo de campo con 100 empresas (50 por cada ciudad) arroja arreglos organizativos diferentes en ambas localizaciones en términos de la relevancia de la competencia local y las fuentes de información que se allegan las empresas para la ejecución de sus actividades productivas, a partir del análisis de independencia de variables mediante la prueba *chi* cuadrada: en Monterrey la oferta de software se explica por relaciones tipo empresa-cliente-proveedor, en Tijuana el entramado institucional se amplía a las organizaciones intermediarias. Las conclusiones están relacionadas con la verificación de la coexistencia de espacios para la producción, cuya forma organizativa puede variar.

Palabras clave: sistema regional de innovación; clúster; software

INTRODUCCIÓN

La innovación es un fenómeno económico geográficamente localizado. Desde una perspectiva teórica se hace referencia a regiones innovadoras asociadas a clústeres (Porter, 1998) o a sistemas regionales (Asheim & Coenen, 2006; Cooke, 2001; Cook, Uranga & Etxebarria, 1997; Lau & Lo, 2015), o áreas geográficas de innovación delimitadas administrativamente (Porter, 2003). En esas diferentes configuraciones territoriales se identifica una estructura económica mediada por negociaciones comerciales de mercado, y en correspondencia con interacciones no comerciales (profesionales, personales, organizacionales basadas en intercambios cognitivos, técnicos, culturales) sobre las que descansa el dinamismo comercial regional.

Si bien el resultado es el mismo (la innovación), ambas conceptualizaciones se conducen por explicaciones diferentes: el de los clústeres es un concepto surgido de la economía industrial; por lo tanto son más relevantes las relaciones del tipo empresa-cliente-proveedor, si bien se reconoce el papel de otros actores económicos, la dinámica económica gira sobre el eje que forma el trípode señalado. Mientras que el de los sistemas es una adaptación dimensional del

territorio sustentada en la economía evolutiva, que se interesa por entender con mayor precisión procesos de generación y disseminación de conocimiento y aprendizaje, en un espectro institucional más amplio que el eje más visible en los clústeres.

Como dimensión física que da sentido a la región, el común denominador es la cercanía geográfica. Ésta se ha señalado como el medio por el cual se puede lograr la colaboración puesto que aquella favorece las relaciones cara a cara para impulsar proyectos innovadores, dado que la innovación implica tanto cooperación como confianza (Pandza, Wilkins & Alfolidi, 2011), mediadas por una red de relaciones presupuestas para la innovación (Breschi & Lenzi, 2016; Lobo & Strumsky, 2008). Aunque, alternativamente, también hay evidencia de que la cercanía no es condición *sine qua non*. Más aún, el concepto de región adquiere una dimensión no predeterminada; carece de una conmensurabilidad física preestablecida y, en consecuencia, las vías en que conecta con la innovación adoptan caminos diferentes: clústeres o sistemas son dos de ellos.

Aprovechando esa distinción entre conceptos, en este documento se discuten dos modelos regionales de producción de software en el norte de México: Tijuana, ciudad fronteriza con el sur de Estados Unidos, prolifera en producción maquiladora de exportación particularmente en bienes de electrónica de consumo, y Monterrey, la segunda ciudad industrial más importante de México. De hecho, los datos del trabajo de campo evidencian que en ambas ciudades el mayor mercado de consumo de software recae sobre los servicios de telecomunicaciones (34% en Monterrey y 39% en Tijuana), seguidos de actividades industriales “típicas” de cada región: en Monterrey 25% de las ventas se orienta a la industria automotriz y 25% a la industria de maquinaria y equipo; en Tijuana también 25% a la industria de maquinaria y equipo.

De acuerdo con los hallazgos de nuestro trabajo empírico, cuyo valor es esencialmente exploratorio, tales modelos de producción de software parecen ajustarse a la existencia de un sistema regional en Tijuana y de un clúster en Monterrey. La coexistencia de modelos de producción es relevante en un sentido empírico y conduce, asimismo, a problematizar en una perspectiva teórica sobre los conceptos eje de lo que empíricamente verificamos.

En efecto: esta distinción entre la existencia de un sistema en una región y un clúster en otra la fundamentamos a partir de la realización de una prueba de independencia de variables cualitativas (prueba *chi* cuadrada), de manera que el valor exploratorio de nuestro trabajo deja preguntas por formular, por una parte, con respecto a la posibilidad explicar de qué dependen los arreglos organizativos y el peso de algunas variables y/o actores.

Como primer punto se define a los clústeres y a los sistemas regionales de innovación; se aporta una breve evidencia que apoya ambos conceptos teóricos. Luego se discuten los estudios de caso: primero se describen la metodología y en seguida los resultados y la respectiva discusión. Por último se presentan las conclusiones.

1. CLÚSTERES Y SISTEMAS REGIONALES DE INNOVACIÓN

Clústeres

La economía industrial plantea la especialización productiva regional como consecuencia del aprovechamiento de las externalidades que ofrece el ambiente: abundancia de recursos humanos especializados, o la cercanía geográfica, por ejemplo.

En el ámbito de las empresas, la estructuración de sistemas productivos a la manera de los clústeres obedece a la necesidad de atender la competencia bajo criterios de eficiencia organizativa. Las empresas existen porque son un medio eficiente para producir. De manera que internalizan actividades, las cuales ejecutan mediante formas diferentes de coordinación, con un cierto grado de eficiencia y competencia, según se colige de la teoría de la empresa de Coase (1937). Cuando la complejidad de las actividades que realizan limita su capacidad productiva (Teece, 1986) y/o de rentabilización de recursos (Chesbrough, 2003 y 2005), o le conducen a únicamente encontrar soluciones en sus áreas de competencia tradicionales en virtud de las rigideces organizacionales que conlleva el dominio de rutinas (Hohberger, Almeida y Parada, 2015), recurren a arreglos interempresariales de compra venta comercial, transferencia tecnológica y delimitación de competencias productivas. La existencia de un clúster de vino en California, o de la moda y la confección en Italia, o de producción química entre Alemania y la Suiza germano hablante (Porter, 1998) son consecuentes con esa lógica de eficiencia organizativa.

Un clúster es una concentración de empresas interconectadas en un territorio específico. Comprende un núcleo de industrias interconectadas (empresa-cliente-proveedor) y otras entidades relevantes para la competencia (Porter, 1998).

En un sentido amplio puede entenderse un espacio geográfico no delimitado específicamente, pero en el cual, sin embargo, ocurre una dinámica económica estructurada al amparo de mecanismos de cooperación y competencia interempresarial para configurar la oferta tecnológica (Porter, 1998).

Competencia y cooperación son una aparente paradoja que opera en contextos sociales y económicos innovadores, pero son el medio de alcanzar la eficiencia organizativa: la competencia es inherente a la ganancia de espacios de rentabilidad y cuotas de mercado en ambientes altamente competidos (Porter, 1998); a esta competencia se suman una oferta de servicios y bienes que permiten el encadenamiento productivo hacia atrás (con proveedores) y hacia adelante (con clientes) y con diversos actores públicos y privados. Por su cuenta, la cooperación es inherente a la estructuración de estrategias interempresariales para conseguir mejores posiciones competitivas en términos de costos (pues es un medio para limitar la integración vertical y, por tanto, los costos de transacción, a la manera de la innovación abierta) y de diferenciación (pues con la cooperación surgen mecanismos creativos de ofrecer bienes y servicios).

En el caso de Italia, De Marchi y Grandinetti (2015), a partir de la Encuesta Comunitaria de Innovación, identifican una geografía de la innovación que no se explica por configuraciones sistémicas, sino por la articulación de clústeres: en la regionalización de los cuatro clústeres es manifiesta una capacidad de innovación que esencialmente es resultado de las relaciones

interempresariales, dada la escasa relevancia de las políticas públicas y las instituciones no empresariales de apoyo a la innovación (por ejemplo, las universidades), particularmente en el núcleo regional donde las empresas son caracterizadas como glocales, dada la relevancia de socios externos. Se presentan como regiones donde existen aprendizaje y actividades de innovación en mayor o menor grado, pero donde el papel de instituciones no empresariales es poco relevante para explicar la dinámica productiva regional.

Por su cuenta, para el caso de las 172 áreas económicas que configuran Estados Unidos, Porter (2003) identifica un desempeño económico diferenciado, caracterizado por una composición productiva particular. Esta estructura productiva se manifiesta en salarios y su tasa de crecimiento, tasas de crecimiento del empleo y actividad innovadora, medida a través de patentes y patentes per cápita para el periodo 1990-2000. Al ubicar un patrón de desempeño diferenciado en términos de tales variables, asociadas a concentración de actividades productivas, caracteriza a la industria estadounidense e identifica 1) regiones donde predominaban industrias locales, que pagaban salarios bajos; concentraban 2/3 del empleo total en Estados Unidos, además de ser áreas poco productivas y escasamente innovadoras. 2) Regiones dependientes de recursos, que configuran un nivel de productividad intermedio, pero con salarios bajos; su existencia dependía de la abundancia de recursos (mineros o madereros, por ejemplo). 3) Regiones de industrias comerciables predominantes (aeronáutica, automotriz), que pagaron salarios promedio más altos en los Estados Unidos; fueron las regiones más productivas, innovadoras y exportadoras.

Sistemas regionales de innovación

Una acepción de sistema regional de innovación es explicada por la forma en que se configura una región: ésta puede entenderse como producto de la historia cultural, o como un constructo de la política administrativa (Cook, Uranga & Etxebarria, 1997): se identifican regiones económicas que surgen como consecuencia de regionalismos —formas culturales, políticas y sociales de identificación entre la gente, de larga tradición—, o regionalizaciones —regiones surgidas al amparo de decisiones político-administrativas que delimitan áreas geográficas particulares— de innovación. Por lo tanto, es posible identificar a la región como un espacio que, en virtud de la identidad y la historia previa, genera recursos de conocimiento compartidos y que impulsan cierta dinámica hacia la innovación (base del regionalismo), o identificarla como consecuencia de decisiones políticas y gestión con respecto a qué se entenderá como una región, sus límites y el entramado de instrumentos de política y actores que darán sustento a la vida económica regional (base de la regionalización) y que puede dar paso a la innovación.

Ambas condiciones, la regionalización y el regionalismo, establecen los elementos institucionales sobre los cuales descansa la innovación en su perspectiva sistémica. En 2001, Cooke los caracterizó como elementos institucionales 1) de infraestructura (infraestructural issues), que abarca financiamiento privado y presupuesto público; autoridades regionales competentes para dotar de comunicaciones, transporte, universidades, centros de transferencia tecnológica y 2) de superestructura (superestructural issues), es decir, cultura

de innovación en los ámbitos institucional (cultura, disposición asociativa, orientación al aprendizaje) y organizacional (confianza en el ambiente laboral, cooperación a nivel de planta de producción y una orientación hacia el bienestar del trabajador).

En esta perspectiva, los sistemas regionales abarcan elementos de índole cultural, social, histórica, política, administrativa que adicionan al componente eminentemente lucrativo asociado a los procesos de innovación: se manifiesta un acoplamiento entre diferentes esferas.

Este acoplamiento puede sintetizarse en lo que señalan Asheim y Coenen (2006), quienes definen al sistema regional de innovación como un conjunto de clústeres regionales rodeados de organizaciones de apoyo al conocimiento, en que la región juega el papel de coordinación y gobernanza de procesos de aprendizaje, estructuración de redes de innovadores y definición de política pública. De acuerdo con los autores, los recursos locales dinamizan los clústeres respectivos y el sentido sistémico radica en que dentro de la misma región coexisten instituciones formales que contribuyen a coordinar actividades y gestionar transacciones.

Esta definición había ya encontrado un referente en Asheim e Isaksen (2002) para el caso de Noruega, al comparar tres regiones con un diferente alcance en términos de los recursos (locales-globales) y el tipo de relaciones (definidas por la proximidad-lejanía y la complejidad del conocimiento y la tecnología asociados a los procesos de innovación) que ponen en práctica los actores regionales y la consecuencia sobre una capacidad innovadora diferenciada. En un sentido, la relevancia que suele atribuírsele a la proximidad geográfica queda entre dicho con los hallazgos de los autores: para los casos que revisan, la cercanía implica limitar el potencial innovador a los recursos locales y a un tipo de innovación más bien incremental. El caso opuesto lo representa la apertura geográfica a la adquisición de recursos de conocimiento de regiones externas; en este caso el potencial innovador se potencializa. En el caso de Noruega, muestran los autores, las condiciones locales condicionan los recursos y los procesos de aprendizaje y ello incide sobre el alcance de la innovación en los diferentes los espacios territoriales.

En un estudio más amplio, para el caso de Europa, desde una perspectiva de sistemas complejos, Hajek, Henriques & Hajkova (2014) identifican, para el periodo 2003-2009, diferencias regionales en términos de la habilidad para generar y absorber conocimiento y, a su vez, transformarlo en innovación y crecimiento; ubican una amplia gama de regiones (nueve) que van desde las intensivas en conocimiento, hasta las que observan un rezago manifiesto hacia el este del continente, a partir de variables 1) socioeconómicas; 2) de generación y difusión de conocimiento; 3) aplicación y explotación de conocimiento y 4) transferencia de conocimiento.

2. METODOLOGÍA

Se aplicó una encuesta a 100 empresas distribuidas en Monterrey (50) y Tijuana (50). Las empresas fueron identificadas como productoras de software propietario, libre y que lo

ofrecen solo o como servicio (tanto de consultoría, como el denominado “software como servicio”), a partir del directorio de empresas de cámaras y asociaciones empresariales¹.

Se contactó a las empresas en ambas ciudades por vía telefónica, hasta en tres ocasiones. De no consentir la aplicación del instrumento de recolección de manera explícita o evasiva, se la descartó como informante. Como criterio de definición operativa de actividades que se dedican a la producción de software se recurrió al SCIAN.

Originalmente la encuesta se planteó bajo la premisa de identificar los recursos de los que hacen uso las empresas locales. Por tanto en la encuesta interesó levantar información sobre factores locales que contribuirían a explicar su estructura y dinámica, a partir de variables nominales y ordinales:

- Ubicación geográfica (del establecimiento, de su mercado y de la competencia: en la misma entidad federativa, o fuera de ella).
- Tipo de clientes (del sector privado o público; en actividades primarias, de transformación, o servicios).
- Longevidad de relación comercial con clientes (menos de un año, o cinco o más años).
- Origen geográfico de la fuerza de trabajo (local o de otras entidades).
- Fuentes de financiamiento (recursos propios, privados, o públicos).
- Fuente de información para actividades productivas y relacionamiento comercial (empleados, clientes, proveedores, organismos gremiales, consultores, gobierno, centros de investigación, instituciones de educación superior, publicaciones periódicas, eventos sectoriales).

En concreto, para efectos de este trabajo, se reproduce el resultado de preguntar a las empresas dónde se ubican sus competidores (¿en el ámbito local o fuera de él?) y cuáles son las fuentes de información importantes para las actividades productivas de la empresa: instituciones educativas y de investigación, organizaciones intermedias (consultores privados, organizaciones empresariales y medios especializados plasmados en ferias y revistas especializadas), gobierno, empleados, clientes y proveedores.

Dada la naturaleza cualitativa de las variables y sus respectivas respuestas dicotómicas se realizó la prueba de independencia de las variables ubicación de la competencia y fuentes de información importantes, a través de la prueba *chi* cuadrada, para la cual se establecen dos opciones: rechazar o aceptar la independencia de las variables.

La formulación de esta prueba deriva de que en el proceso de exploración de los resultados del levantamiento se identificó que el mercado y los actores locales juegan un papel importante:

¹ Originalmente, la investigación se basó en el levantamiento de 175 encuestas, de las cuales 75 se realizaron en la Ciudad de México. La cantidad de empresas identificadas en directorios, de cámaras y asociaciones fue de 456, en las tres ciudades. Por condiciones de tiempo y costo de la investigación se logaron levantar 175 encuestas. A partir de ello no se consideró si la muestra es representativa de la industria para las ciudades, dado que no era imperativo de la investigación la representatividad muestral. Relevante es tomar en cuenta que, al ser empresas identificadas en cámaras y asociaciones, son empresas formales e identificables, cuyo anonimato queda resguardado por razones de confidencialidad de la información.

- Mediante la variable ubicación de la competencia nos interesó indagar si ésta tiene un carácter preferentemente local o no. En Monterrey, 72% de las empresas señalan su principal competencia en la misma ciudad; 73% indican que allí mismo se concentran sus ventas.
- En Tijuana se muestra lo que parece una paradoja: para 56% de las empresas su principal competencia está en esa ciudad (para el 44% no), pero es allí donde realiza 72% de sus ventas. Más aún, Tijuana se revela como ciudad atrayente de empresarios: 32% de ellos estudiaron en otra ciudad.
- En ambas regiones se reportaron empresas que tienen más de un establecimiento: en Tijuana 40% de las empresas se manifestaron en ese sentido, sea porque llegaron a Tijuana o buscaron otros mercados nacionales como Guadalajara, Ciudad de México, Monterrey, Chihuahua, Querétaro e incluso Mexicali (sólo se reporta el caso de una empresa en California).
- En el caso de Monterrey, 36% de las empresas se manifestaron en el mismo sentido, aunque las localizaciones se encuentran en la misma región norteña del país (San Pedro, municipio conurbado a Monterrey, Coahuila), la Ciudad de México y, en un caso, Estados Unidos.

Mediante la variable fuentes de información importantes nos interesó indagar si el ambiente local ofrece recursos de información que las empresas estiman relevantes para sus funciones (cuadro 1). Nótese que las empresas en Tijuana suelen ser más proclives a identificar en mayor porcentaje a los actores locales como importantes para sus actividades, excepto en el caso de los proveedores.

Asimismo, en el caso de Monterrey hay organizaciones, como instituciones educativas, consultores y organizaciones empresariales, cuya información llega a considerarse como importante para un porcentaje de empresas mayor que en el caso de la información provista por clientes y empleados. Sin embargo, como se verá en la prueba de independencia de variables con respecto a la ubicación geográfica de la competencia, estas fuentes de información pierden relevancia.

Cuadro 1. Recursos de información empleados por las empresas de software en % en cada ciudad

Recurso de información	Monterrey	Tijuana
Instituciones educativas	60.0	84.0
Centros de investigación	30.0	44.0
Consultores	50.0	72.0
Organismo empresarial	48.9	60.0
Gobierno	26.0	52.0
Ferias, exposiciones	26.0	59.2
Revistas	18.0	34.0
Empleados de la empresa	46.0	80.0
Clientes	38.0	74.0
Proveedores	48.0	30.0

Fuente: elaboración propia con base en trabajo de campo.

Por último, antes de pasar a la discusión de resultados, verificamos que el motivo más relevante por el cual las empresas migran es eminentemente comercial (por relevancia de clientes, alianzas comerciales, tamaño del mercado), de modo que el resto de los recursos locales siguen siendo importantes para las empresas en el ámbito de su localidad.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Nuestra exploración de resultados nos conduce a identificar el eje de fuentes de información empleados-clientes-proveedores como el asociado a la explicación de la dinámica productiva del clúster. La caracterización hacia la condición sistémica de producción de software se amplía al incluir a otras fuentes como el gobierno, instituciones educativas y de investigación y a organizaciones intermedias (consultores, organismos empresariales, espacios de encuentro empresarial como ferias) y revistas.

Los resultados de la prueba estadística *chi* cuadrada se muestran en el cuadro 2. Dejan ver dos configuraciones regionales de producción de software similares con respecto a los agentes locales que no son relevantes para el desarrollo de la industria, pero con diferencias significativas con respecto a los que sí lo son, de acuerdo con lo que las empresas encuestadas declaran.

Actores no importantes

En ambas ciudades, los centros de investigación (CI) y el gobierno no son relevantes para el desarrollo de actividades de las empresas, lo cual es contrastante con la literatura, en función de la importancia que se les ha otorgado como agentes de la innovación, desde diferentes vertientes, como la sistémica, previamente comentada, o la explicación de la innovación a través de formas organizacionales como la triple hélice, en la que se reconoce un protagonismo creciente de las instituciones educativas y de investigación (Etzkowitz, Webster, Gebhardt & Terra, 2000)².

Con respecto al gobierno, se le ha señalado como promotor de actividades locales de innovación, por ejemplo, mediante otorgamiento de recursos para favorecer el desarrollo y generación de sinergias en localizaciones que aglomeran actividades productivas (Broekel, Fornahl & Morrison, 2015). De hecho, y de particular importancia para la industria de software en México, ha sido el programa para el Desarrollo de la Industria del Software (Prosoft), que fondea diversas iniciativas con una orientación hacia el aumento de la competitividad de la industria de software, mediante el desarrollo de clústeres regionales. De nuestro trabajo de campo se desprende que en Monterrey ninguna empresa ha financiado sus actividades a través del fondo Prosoft; en Tijuana 22% de las empresas sí, sin embargo las empresas no vislumbran al gobierno como un proveedor de información relevante para su desempeño, según se desprende de la información del cuadro 2.

Actores importantes para Monterrey y Tijuana

Tanto en Monterrey como en Tijuana, la relación de las empresas con clientes y proveedores, así como la información que proveen sus empleados son importantes.

La relevancia de los empleados para las actividades de la empresa es un tema ampliamente debatido en la literatura desde perspectivas diversas: tradicionalmente los clústeres encuentran en la existencia de un mercado laboral pujante parte de su explicación, aunque cierta evidencia para Finlandia, en el trabajo de Simonen y McCann (2008) desmitifica la relevancia de los recursos humanos como fuente de innovación, a menos que éstos sean migrantes. Al respecto es importante señalar que, de acuerdo con nuestra investigación, encontramos que 20% de las empresas de Monterrey y 36% de las de Tijuana reportaron haber empleado recursos humanos en actividades administrativas y/o técnicas provenientes

² Mención particular debe hacerse para las instituciones de educación superior, pues mientras en Monterrey no son fuente de información relevante, en Tijuana sí.

de instituciones educativas externas a esas ciudades, lo que en esa perspectiva las vuelve atrayentes de capital humano calificado.

Sobre recursos humanos y su papel en el ámbito regional también se problematiza desde la perspectiva de las redes de innovación entre individuos (Breschi & Lenzi, 2016; Lobo & Strumsky, 2008), aunque es un enfoque que no desarrollamos en nuestra investigación.

Con respecto a la importancia que las empresas confieren relaciones proveedor usuario, la economía industrial, tal como ya lo señalábamos a partir de Porter (1998) y de corte de sociología económica (Schmitz, 1997; Schmitz & Nadvi, 1999) que discurre sobre la eficiencia colectiva, concepto que busca explicar relaciones verticales (entre empresas de la misma industria) y horizontales (entre clientes y proveedores) para la ejecución de actividades entre empresas.

Desde la noción de los sistemas de innovación, la relación proveedor- cliente puede fijarse en la lógica del proceso interactivo de aprendizaje que deriva de las relaciones proveedor usuario (Lundvall, 2010).

Actores intermediarios

El radio de actuación de las empresas con el entorno regional se amplía hacia los recursos que proveen organizaciones intermedias, como pueden ser los consultores, las organizaciones empresariales y los espacios de confluencia de actores de la industria (ferias) en Tijuana, no así en Monterrey.

El sentido de intermediación radica en organizaciones que pueden caracterizarse como las terceras partes que intervienen colaborativamente en el proceso de innovación en beneficio de dos o más partes (Howard, 2007). Son organizaciones o grupos intra-organizacionales cuya función primordial es facilitar la innovación y por tanto intervienen colaborativamente para posibilitarla (Daziel, 2010). Cumplen un papel compensatorio en el proceso de desarrollo de trayectorias, pues los acuerdos entre los actores innovadores ocurren por intermediación de organizaciones dotadas de capacidades y recursos para conectar comunidades desconectadas de gente, organizaciones y recursos (Dalziel, 2010; Howells, 2006; Sapsed et. Al., 2007).

Cuadro 2. Cálculo de la prueba chi cuadrada

Fuente de información	Ubicación de la competencia	
	Monterrey	Tijuana
IES	.086	23.824
	.958	.000
CI	2.381	4.517
	.304	.341
Consultores	1.615	12.568
	.446	.014
Orgs. Empresariales	.693	9.622
	.707	.047
Gobierno	1.138	2.762
	.566	.598
Ferias	.758	10.778
	.684	.029
Revistas	.656	2.353
	.72	.671
Empleados	5.987	25.526
	.05	.000
Clientes	7.641	50.214
	.022	.000
Proveedores	6.381	20.287
	.041	.000

Fuente: Elaboración propia con base en el trabajo de campo

Conclusiones

Iniciaremos señalando el alcance de esta investigación, para a partir de ellas, formular reflexiones que derivan de los hallazgos del trabajo: primeramente, no se planteó definir un tamaño de muestra representativo para las regiones en estudio, por limitaciones de tiempo y costo, pero en el conjunto de las empresas identificadas a través de directorios de cámaras y asociaciones de empresas se obtuvo información del 38.3% de las empresas ahí registradas. En segundo lugar, el alcance del trabajo se centra en identificar la dependencia-

independencia de las variables ubicación geográfica de la competencia-fuentes de información relevantes para las actividades productivas y comerciales de las empresas; a partir de ello se construye una explicación empírica según la cual las regiones en estudio generan una oferta de software en un contexto espacial de clúster, o de sistema. En tercer lugar, y en consecuencia no se busca explicar de qué dependen los arreglos organizativos y el peso de algunas variables y/o actores en las regiones en estudio.

Con esas acotaciones formulamos dos reflexiones.

Los resultados del trabajo arrojan, como advertíamos previamente, que las relaciones interempresariales de las empresas en Monterrey se asemejan a lo que denominamos clúster, mientras que en Tijuana los arreglos empresariales se ubican más en la naturaleza sistémica.

En ambas ciudades el núcleo más sólido de relacionamiento, observado a partir de la relevancia de diferentes actores como proveedores de información, se encuentra en el eje empresa-cliente-proveedor; pero a partir de ahí se manifiesta una diferencia significativa.

Una primera reflexión nos conduce a plantear que tal diferencia podemos interpretarla en términos de los trabajos de Asheim y Isaksen (2002) y Asheim y Coenen (2006): en ambos trabajos, el sustento de los sistemas regionales de innovación se asienta sobre clústeres productivos; la evidencia y el enfoque teórico que abordan así lo revela. La ampliación a la explicación sistémica de la innovación radica en añadir actores al proceso innovativo: gobiernos, organizaciones intermediarias, instituciones educativas y de investigación.

Pero el tema no es de adición de actores, sino del papel que juegan en el proceso de innovación para incorporarlos a la explicación del fenómeno; en ese sentido es relevante lo que Cooke (2001) expresa como detonador de la condición sistémica de la innovación en el ámbito regional, y que comentamos en párrafos previos: la existencia de condiciones infraestructurales y superestructurales que sólo parecen manifestarse con mayor claridad en Tijuana.

De hecho en la literatura mexicana sobre innovación en la industria de software, hace referencia a Tijuana como una localización en que se observa un mayor relacionamiento sistémico (Hualde y Gomis, 2007; Hualde, 2010; Solleiro, 2015). Nuestra propia encuesta así lo señala, no sólo por cuanto hace a los resultados sobre la importancia de diferentes actores que proveen recursos no directamente asociados a la actividad comercial de las empresas, sino además como polo atrayente de empresarios, y flexible en términos del flujo de empresas que se establecen ahí, además de contar con otras localizaciones en diferentes regiones del país.

El esfuerzo que en Monterrey se ha realizado por generar sinergias trasciende a la industria de software, pues es una localización bien identificada por la creación de un ambiente sistémico para la innovación (García y Chávez, 2014; Solleiro, 2015), pero que en el caso de nuestra investigación, específicamente para la producción de software, no se refleja.

Desde esa perspectiva, como una segunda reflexión, en términos de teoría se rescata la relevancia de las localizaciones como explicativas de una dinámica productiva específica, pero que tiene diversas explicaciones conceptuales, como evidencian los resultados de esta

investigación. En ese sentido rescatamos el trabajo de Moulaert y Sekia (2003), quienes analizan y critican un conjunto de modelos territoriales de innovación soportados sobre bases teóricas conceptualmente ambiguas, de modo que prácticamente sea cual sea el concepto a través del cual se busca explicar la dinámica de una región la argumentación tiende a correr por las mismas vías.

Como tercera reflexión, y que puede ser eje explicativo para un trabajo más sistemático de relacionamiento entre actores en contextos locales de producción, señalábamos que, en su origen, la lógica de estructuración de clústeres obedece a una lógica de eficiencia organizativa, mientras que la explicación sistémica de procesos de innovación radica en entender procesos de aprendizaje. Indudablemente los casos de Monterrey y Tijuana corresponden a regiones de larga trayectoria industrial en México, en el caso de la primera ciudad, al amparo de fuertes grupos industriales y el segundo con antecedentes en la industria maquiladora de exportación y un arraigo más fuerte en torno a programas públicos tanto para la maquila misma, como para la producción de software. El tipo de arreglos que identificamos en este trabajo pudiera ser manifestación de esta trayectoria institucional previa y por tanto reflejar arreglos organizativos diferentes.

Referencias

- Asheim, B.T., y Coenen, L. (2006), Contextualising Regional Innovation Systems in a Globalising Learning Economy: On Knowledge Bases and Institutional Frameworks, *Journal of Technology Transfer*, 31(1), 163-173.
- Asheim, B.T. e Isaksen, A. (2002), Regional Innovation Systems: The Integration of Local “Sticky” and Global “Ubiquitous” Knowledge, *Journal of Technology Transfer*, 27(1), 77-86.
- Breschi, S. y Lenzi, C. (2016), Co-invention Networks and Inventive Productivity in US Cities, *Journal of Urban Economics*, 92(2), 66-75.
- Broekel, T. Fornahl, D. y Morrison, A. (2015), Another Cluster Premium: Innovation Subsidies and R&D Collaboration Networks, *Research Policy*, 44(8), 1431-1444.
- Coase, R. (1937), The Nature of the Firm, *Economica*, 4(16), 386-405.
- Cooke, P. Gómez, M. y Etxebarria, G. (1997), Regional innovation systems: Institutional and organisational dimensions, *Research Policy*, 26(4-5), 475-491.
- Cooke, P. (2001), Regional Innovation Systems, Clusters and the Knowledge Economy, *Industrial and Corporate Change*, 10(4), 945-974.
- Chesbrough, H. (2003), *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*, Boston: Harvard Business School Press.
- Chesbrough, H. (2005), *Modelos de negocios abiertos. Como prosperar no novo cenário da inovacao*. Sao Pulo: Bookman.
- Dalziel, M. (2010). Why do innovation intermediaries exist? DRUID Summer Conference 2010 on Opening Up Innovation: Strategy, Organization and Technology. Imperial College London Business School, June 16 - 18, 2010.
- De Marchi, V. y Grandinetti, R. (2015), Regional Innovation Systems or Innovative Regions? Evidence from Italy, *Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie*, 108(2), 234-239.
- Etzkowitz, H. Webster, A. Gebhardt, C. y Terra. B.R.C. (2000), The Future of the University and the University of the Future: Evolution of Ivory Tower to Entrepreneurial Paradigm, *Research Policy* 29(2), 313-330.

- García, B. y Chávez, D. (2014), Network-Based Innovation Systems: A Capital Base for the Monterrey City-Region, Mexico, 41(12), 5636-5646.
- Hajek, P. Henriques, R. y Hajkova, V. (2014), Visualising Components of Regional Innovation Systems Using Self-organizing Maps—Evidence from European Regions, 84, 197-214.
- Hohberger, J. Almeida, P. y Parada, P. (2015), The direction of firm innovation: The contrasting roles of strategic alliances and individual scientific collaborations, *Research Policy*, 44(8), 1473-1487.
- Howard Partners. (2007), Study of the Role of Intermediaries in Support of Innovation, Department of Industry, Tourism and Resources, Australia. Documento electrónico recuperado en: <http://www.innovation.gov.au/Innovation/ReportsandStudies/Documents/InnovationIntermediariesReport.pdf>. Fecha de consulta: 17 de febrero, 2012.
- Howells, J. (2006), Intermediation and the role of intermediaries in innovation, *Research Policy* 35(5), 715-728.
- Hualde, A. (coord.), (2010), Pymes y sistemas regionales de innovación: un análisis de la industria del software en Baja California y Jalisco. Montevideo: Textual.
- Hualde, A. y Gomis, R. (2007), Pymes de software en la frontera norte de México: desarrollo empresarial y construcción institucional de un clúster, *Problemas del Desarrollo*, revista latinoamericana de economía, 38(150), 193-212.
- Lau, A. y Lo, W. (2015), Regional Innovation System, Absorptive Capacity and Innovation Performance: An Empirical Study, *Technological Forecasting & Social Change*, 92, 99-114.
- Lobo, J. y Strumsky, D. (2008), Metropolitan Patenting, Inventor Agglomeration and Social Networks: A Tale of Two Effects, *Journal of Urban Economics*, 63(8), 871-884.
- Lundvall, B. A. (2010), National Systems of Innovation: Toward a Theory of Innovation and Interactive Learning, Anthem Press.
- Moulaert, F. & Sekia, F. (2003), Territorial Innovation Models: A Critical Survey, *Regional Studies*, 37(3), 289-302.
- Pandza, K. Wilkins, T. y Alfoldi, E. (2011), Collaborative Diversity in a Nanotechnology Innovation System: Evidence from the EU Framework Programme, *Technovation*, 31(9), 476-489.
- Porter, M. (1998), Clusters and the New Economics of Competition, *Harvard Business Review*, 76(6), 77-90.
- Porter, M. (2003), The Economic Performance of Regions, *Regional Studies*, 37(6&7), 549-578.
- Sapsed, J. Grantham, A. y DeFillippi, R. (2007), A bridge over troubled waters: bridging organisations and entrepreneurial opportunities in emerging sectors, *Research Policy* 36(9), 1314-1334.
- Schmitz, H. (1997), Collective efficiency and increasing returns, IDS Working Paper 50, Institute of Development Studies, University of Sussex.
- Schmitz, H. & Nadvi, K. (1999). Clustering and Industrialization: Introduction, *World Development*, 27(9), 1503-1514.
- Simonen, J. y McCann, P. (2008), Firm Innovation: The Influence of R&D Cooperation and the Geography of Human Capital Inputs, *Journal of Urban Economics*, 64(1), 146-154.
- Solleiro, José Luis, (2015), Estado del arte de clusters de tecnologías de la información, Ciudad de México, Cambio Tec, pp. 205.
- Teece, D. (1986), Profiting from technological innovation: Implications for Integration, Collaboration, Licensing and Public Policy, *Research Policy*, 15(6), 285-305.