

BREAKUP OF INNOVATION NETWORKS AND THE DYNAMICS OF TERRITORIAL PRODUCTION AND INNOVATION SYSTEMS IN TRADITIONAL SECTORS

ABSTRACT: For competing in a globalized world, regional production systems in traditional sectors must turn into real territorial production and innovation systems. This implies weaving more complex innovation networks between heterogeneous actors (companies, universities, technological centers, etc.), generating a political tension of integration/fragmentation of such networks. In order to test this hypothesis the evolutionary and the actor-network theories are combined within the proximity perspective. The process of building wider networks of innovation requires the development of new communities of practice. This process can generate a fragmentation dynamics through the establishment of stable and selective relationships between different sets of actors, favoring coalitions between communities of practice and organized groups. Though, the relationship between communities of practice and organized groups creates possibilities for cooperation promoting an integrative dynamic through the recruitment of new players and skills. The relevance of this framework is evidenced by a longitudinal study of the territorial sectors of citrus and ceramic in Valencia (Spain). When innovation networks depict certain sense of breakup in the first scenario, integration predominates for the second. However, the greatest research variety of the first sector contrasts with the lock-in risks in the second, set in a unique but increasingly complex technological path.

KEYWORDS: Breakup, Territorial Production and Innovation Systems, learning, innovation networks, Comunitat Valenciana.

FRAGMENTAÇÃO DAS REDES DE INOVAÇÃO E DINÂMICA DOS SISTEMAS TERRITORIAIS DE PRODUÇÃO E INOVAÇÃO EM SETORES TRADICIONAIS

RESUMO: Para concorrer na globalização, os sistemas territoriais de produção em setores tradicionais devem se tornar sistemas territoriais de produção e inovação. Isso supõe arquitetar redes de inovação mais complexas entre atores heterogêneos (empresas, universidades, centros tecnológicos etc.), o que gera uma tensão política de integração e fragmentação dessas redes. Para contrastar essa hipótese, são combinadas abordagens evolucionista e do ator-rede com a abordagem da proximidade. A construção de redes de inovação mais amplas exige desenvolver novas comunidades de prática. Esse processo pode gerar uma dinâmica de fragmentação por meio do estabelecimento de relações estáveis e seletivas entre diferentes conjuntos de atores, formando parcerias entre comunidades de prática e grupos organizados. Contudo, essa mesma inter-relação entre comunidades de prática e grupos organizados abre possibilidades de cooperação que podem favorecer uma dinâmica integradora por meio do envolvimento de novos atores e concorrências. A pertinência desse referencial se evidencia com o estudo longitudinal dos sistemas territoriais cítricola e cerâmica da Comunitat Valenciana (Espanha). Se as redes de inovação apresentam uma certa fragmentação no primeiro caso, no segundo predomina sua integração. No entanto, a maior variedade investigativa do primeiro contrasta com os riscos *lock-in* do segundo situado numa trajetória tecnológica única, embora de crescente complexidade.

PALAVRAS-CHAVE: fragmentação, sistemas territoriais de produção e inovação, aprendizagem, redes de inovação, Comunitat Valenciana.

LA FRAGMENTATION DES RÉSEAUX D'INNOVATION ET LA DYNAMIQUE DES SYSTÈMES TERRITORIAUX DE PRODUCTION ET D'INNOVATION DANS LES SECTEURS TRADITIONNELS

RÉSUMÉ : Pour concurrencer dans un cadre de mondialisation, les systèmes régionaux de production dans les secteurs traditionnels doivent devenir des systèmes territoriaux de production et d'innovation. Cela implique de concevoir des réseaux d'innovation complexes entre des acteurs hétérogènes (entreprises, universités, centres de technologie, etc.), ce qui génère une tension politique d'intégration / fragmentation de ces réseaux. Pour contraster cette hypothèse, on combine les approches évolutives et acteur-réseau avec l'approche de proximité. La construction de réseaux plus larges d'innovation exige le développement de nouvelles communautés de pratique. Ce processus peut générer une dynamique de fragmentation par l'établissement de relations stables et sélectives entre les différents ensembles d'acteurs, en formant des coalitions entre les communautés de pratique et les groupes organisés. Mais cette même relation entre les communautés de pratique et les groupes organisés ouvre des possibilités de coopération qui peuvent favoriser une dynamique d'intégration à travers le recrutement de nouveaux acteurs et compétences. La pertinence de ce cadre est démontrée par l'étude longitudinale des systèmes territoriaux relatifs à la culture des citriques et de la production céramique dans la Communauté Valencienne (Espagne). Si les réseaux d'innovation ont une certaine fragmentation dans le premier cas, dans le second l'intégration prédomine. Mais la plus grande variété de recherches du premier système contraste avec les risques de blocage dans le second, qui se place dans une trajectoire technologique unique, mais de plus en plus complexe.

MOTS-CLÉ : fragmentation, systèmes territoriaux de production et d'innovation, apprentissage, réseaux d'innovation, Communauté Valencienne.

CORRESPONDENCIA: Juan R. Gallego-Bono. Facultat d'Economia. Avinguda de Tarongers s/n, 46022 Valencia, España

CITACIÓN: Gallego-Bono, J. R. (2016). Fragmentación de las redes de innovación y dinámica de los sistemas territoriales de producción y de innovación en sectores tradicionales. *Innovar*, 26(62), 23-40. doi: 10.15446/innovar.v26n62.59386.

ENLACE DOI: <http://dx.doi.org/10.15446/innovar.v26n62.59386>.

CLASIFICACIÓN JEL: B52, O33, O38.

RECIBIDO: Enero 2014, **APROBADO:** Enero 2015.

Fragmentación de las redes de innovación y dinámica de los sistemas territoriales de producción y de innovación en sectores tradicionales¹

Juan R. Gallego-Bono

Doctor en Economía

Universitat de València

Valencia, España

Unidad de Investigación Dinámica de Clusters en Países Desarrollados y en Países en Desarrollo

Correo electrónico: Juan.R.Gallego@uv.es

Enlace ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3147-296X>

RESUMEN: Para competir en la globalización, los sistemas territoriales de producción en sectores tradicionales deben convertirse en sistemas territoriales de producción y de innovación. Esto supone urdir redes de innovación más complejas entre actores heterogéneos (empresas, universidades, centros tecnológicos, etc.), lo que genera una tensión política de integración/fragmentación de dichas redes. Para contrastar esta hipótesis se combinan los enfoques evolucionista y del actor-red con el enfoque de la proximidad. La construcción de redes de innovación más amplias exige desarrollar nuevas comunidades de práctica. Este proceso puede generar una dinámica de fragmentación por medio del establecimiento de relaciones estables y selectivas entre diferentes conjuntos de actores, formando coaliciones entre comunidades de práctica y grupos organizados. Pero esta misma interrelación entre comunidades de práctica y grupos organizados abre posibilidades de cooperación que pueden favorecer una dinámica integradora a través del enrolamiento de nuevos actores y competencias. La pertinencia de este marco se evidencia con el estudio longitudinal de los sistemas territoriales cítricola y cerámico de la Comunitat Valenciana (España). Si las redes de innovación presentan una cierta fragmentación en el primer caso, en el segundo predomina su integración. Pero la mayor variedad investigadora del primero contrasta con los riesgos de *lock-in* del segundo situado en una trayectoria tecnológica única aunque de creciente complejidad.

PALABRAS CLAVE: fragmentación, sistemas territoriales de producción y de innovación, aprendizaje, redes de innovación, Comunitat Valenciana.

¹ El autor agradece el apoyo financiero del Ministerio de Economía y Competitividad (MINECO) (Proyecto DER2011-23528) y del programa *Les sciences humaines et sociales au cœur de l'interdisciplinarité pour la Méditerranée* LabexMed (10-LABX-00990) de la Aix-Marseille Université (Francia), financiado por la *Agence Nationale de la Recherche* (ANR-11-IDEX-0001-02). El artículo se beneficia además de una beca de la Fundació Bancaixa para estudiar el sector cítricola; también se beneficia de la investigación del *Grupo de estudios sobre la dinámica industrial y laboral* de la Universitat de València, en particular del estudio del sector cerámico, realizado con los profesores Josep V. Pitxer i Campos y Juan A. Tomás Carpi. El artículo moviliza y actualiza una parte de la tesis doctoral del autor, dirigida por los doctores Emèrit Bono y Juan A. Tomás Carpi. El autor, además, está en deuda con las sugerencias de tres evaluadores anónimos que han permitido mejorar significativamente el artículo.

Introducción

La innovación es un proceso interactivo que requiere la cooperación de diferentes actores en posesión de una parte limitada del conocimiento, necesario para la generación de estas (Hayek, 1945; Lundvall, 1992; Nooteboom, 2009). Las redes de innovación pueden definirse como un conjunto de relaciones formales e informales entre actores que presentan una cierta estabilidad, en las que se intercambian los conocimientos necesarios para la generación de innovaciones, en el marco de unas normas de coordinación o gobernanza y de unas relaciones de poder (DeBresson y Amesse, 1991; Freeman, 1991; Storper y Harrison, 1991; Nooteboom, 2009). Estas redes son variables en cuanto al número y naturaleza de actores implicados, yendo desde las formadas por empresas del tipo productor-usuario hasta redes complejas de empresas, centros de investigación, asociaciones de ingenieros, etc. (Freeman, 1991).

Para hacer frente a la globalización, los sistemas territoriales de producción tradicionales se enfrentan al desafío de convertirse en sistemas territoriales de producción y de innovación (STPI). Estos sistemas necesitan pasar de redes de innovación esencialmente empresariales e informales a redes de innovación más densas y formales entre empresas, y entre empresas y centros tecnológicos, de formación y de investigación (en adelante CI) (Cooke, Uranga y Etxebarria, 1998; Isaksen, 2001). La conformación de estos STPI supone la aparición de nuevos actores, de nuevas competencias y de nuevas relaciones en el territorio, lo que ofrece posibilidades de generar nuevas redes de innovación, al tiempo que complica la definición de una organización fluida de los STPI debido al crecimiento de la diversidad. Sin embargo, el estudio de este reto apenas ha recibido atención por la literatura. El análisis de redes en el marco de los STPI pone el foco en la fluidez de las relaciones entre actores (Blažek y Žižalová, 2010), obviando la explicación del proceso conflictivo que a menudo ha sido necesario superar para alcanzar dichas relaciones. Otras veces, se pasa por alto los conflictos que están impidiendo generar un auténtico STPI. Así pues, suele infravalorarse la fragmentación que presentan las redes de innovación en los STPI.

Ciertamente la literatura sobre STPI ha abordado la fragmentación entre actores o redes. Pero casi siempre se ha circunscrito a las empresas dentro de un mismo sector (Harrison, 1994; Storper y Harrison, 1991; Tomás Carpi, Gallego y Picher, 1999; Freo, Guizzard y Giorgio, 2011), a la fragmentación que se produciría en el marco de la conformación de redes globales de mercancías o de valor (Freo *et al.*, 2011) o a la fragmentación geográfica (Storper, 2009). Mucha menor atención ha merecido la posible fragmentación de las redes de innovación entre actores diversos

(Grossetti y Bès, 2001; Giuliani, 2007; Graf y Henning, 2009; Blažek y Žižalová, 2010). Además, con frecuencia estos trabajos se centran en la fragmentación existente en las relaciones interempresariales (Giuliani, 2007) o la que obedece a la falta de conexiones entre el sistema productivo y el sistema científico-tecnológico (Giuliani, 2007; Blažek y Žižalová, 2010). En cambio, ha recibido poca atención la fragmentación que tiene su origen en la conformación de diferentes entramados (constituidos por una pluralidad de actores diversos) con escasas relaciones entre sí, aunque hay excepciones. Así, es interesante el efecto integrador y centralizador de las redes de innovación que supone disponer en los sistemas de innovación regionales de centros de formación e investigación públicos fuertes según un reciente estudio (Graf y Henning, 2009). Es esta dialéctica integración/fragmentación relativa a entramados de actores diversos la que también constituye el foco de atención de este artículo.

La heterogeneidad interna de los actores de los STPI en términos de tamaño, competencias, intereses, valores, estrategias y especialización merece más atención. Asumir esta diversidad implica que a) la existencia de una tensión fragmentación/integración entre actores puede ser una constante de los STPI y que b) la naturaleza de dicha tensión según la historia de cada STPI puede afectar a la estructura y dinámica de estos STPI. Se impone, pues, una conceptualización que sitúe a las fuentes de integración y de fragmentación de los STPI en el núcleo explicativo de su conformación y de su evolución.

La relativa fluidez en las relaciones y flujos de información e innovaciones, atribuida a los distritos y STPI en general, se explica en gran medida por una conceptualización del aprendizaje como un proceso esencialmente cognitivo. Compartir dentro de los STPI conocimientos tácitos y pautas culturales bastaría para disfrutar de la difusión de la información y de las innovaciones. Frente a este planteamiento, partir del concepto de *comunidad de práctica* (CP) permite conceptualizar el aprendizaje como un proceso mucho más complejo y discontinuo, en el que el encuentro de diferentes perspectivas y CP tan pronto puede generar un proceso de integración entre actores que conduzca al establecimiento de nuevos aprendizajes, como a un proceso conflictivo de refuerzo de las identidades parciales (Gherardi y Nicolini, 2002).

Sobre esta base, en el resto del artículo se comienza esbozando un marco teórico que trata de combinar los enfoques evolucionista y del actor-red y un enfoque político de las CP. Esto permite ampliar un enfoque territorial basado en la proximidad para estudiar los STPI especializados en un sector productivo (sección 2). Con el apoyo de estudios



longitudinales cualitativos realizados en las dos últimas décadas, el marco teórico será utilizado para comprender mejor la dialéctica fragmentación/integración que ha presidido el proceso de conformación y la evolución de dos de los STPI más importantes de España y de la Comunitat Valenciana (CV), esto es, el sector citrícola (sección 3) y el sector cerámico (sección 4). La información del sector citrícola procede de una investigación realizada en 2002-2004 y 2007-2013 en la Comunitat Valenciana en la que el autor ha realizado unas 150 entrevistas personales en profundidad. En el caso del sector cerámico el autor ha realizado, en el período 1995-1997 y 2007-2013, más de 100 entrevistas en profundidad. En ambos sectores se entrevistó a expertos, empresas, trabajadores, directores y directivos de CI, etc., con cuestionarios semi-abiertos centrados en los aspectos cualitativos y dinámicos. Esta metodología sigue las recomendaciones, entre otros, de Freeman (1991), quien aconseja los estudios longitudinales para abordar las relaciones de poder en la evolución de las redes de innovación, o de Ter Wal (2013) que aconseja que también sea comparativa. Ahora bien, nuestra metodología es longitudinal, no tanto por entrevistar a varios colectivos con un

mismo cuestionario y en varios momentos del tiempo, como por estudiar diferentes dimensiones de la evolución de las redes de innovación en diferentes momentos del tiempo, interrogando a sus protagonistas sobre nuevas cuestiones. Unas conclusiones cierran el artículo (sección 5).

La tensión fragmentación/integración de las redes de innovación y la dinámica de los sistemas territoriales de producción y de innovación

El aprendizaje en sistemas territoriales de producción

Las empresas son organizaciones que integran a personas con capacidades, objetivos y visiones divergentes. El conocimiento de las empresas está organizado en diversas comunidades (grupos de personas que comparten procedimientos de trabajo, objetivos, etc.), que han de ser coordinadas por el empresario, la gerencia o de forma descentralizada (Amin y Cohendet, 2004). Pero las comunidades abrazan a personas (técnica e ideológicamente afines) de otras empresas

y organizaciones (Amin y Cohendet, 2004; Cohendet y Llerena, 2003; Roberts, 2006) locales y extra-locales.

En un sistema de producción o distrito tradicional en el que las empresas integran la mayor parte de tareas productivas, la cadena de valor presentará una reducida especialización y división social del trabajo (Robertson y Langlois, 1995; Tomás Carpi *et al.*, 1999; Diez-Vial y Alvarez-Suescun, 2010) y los CI no jugarán un papel significativo. Es lógico suponer que las CP serán relativamente sencillas, esencialmente independientes y estarán asociadas a cada actividad. La necesidad de interacción y de integración entre diferentes actores es bastante reducida, porque los actores son relativamente autosuficientes. Pero también es reducida la tendencia a la fragmentación entre las redes de innovación establecidas por estos, dada la relativa homogeneidad o tendencia a la uniformidad que genera la difusión del saber-hacer tradicional y la competencia entre empresas en un contexto poco diverso en actores y poco rico en relaciones formales.

El aprendizaje en sistemas territoriales de producción y de innovación

Cuando las empresas y el sistema territorial enfrentan un proceso de cambio tecnológico o de innovación en general, la aglomeración se torna mucho más densa y compleja: se reduce la integración vertical y se intensifica la división del trabajo dentro de la cadena de valor (Robertson y Langlois, 1995; Tomás Carpi *et al.* 1999; Diez-Vial y Alvarez-Suescun, 2010) y el recurso de las empresas al sistema científico-tecnológico. Surgen nuevas tareas y una mayor profesionalización técnica y gerencial de la empresa, lo que lleva a desarrollar nuevas comunidades dentro y entre empresas y con CI.

Para que estos procesos de especialización sean efectivos se requiere de un nivel alto de interacción y de integración entre actores, lo que pasa por la conformación de redes de innovación. Y es necesaria, a su vez, una comunicación fluida entre actores para que fructifique una proximidad organizada (técnica, organizacional e institucional) entre estos (Torre, 2006). Las innovaciones son nuevas combinaciones de recursos que permiten mejorar o generar nuevos productos, nuevos procesos productivos o nuevas formas de comercialización o de organización. Estas innovaciones requieren del desarrollo de nuevos conocimientos teórico-prácticos que se nutren a su vez de diversos procesos de aprendizaje (sistemático, en la realización de actividades cotidianas de producción, etc.) (Lundvall y Johnson, 1994). Estas diferentes formas de aprendizaje van a desarrollarse en el seno de las empresas y otras organizaciones y en la interacción entre estas. De este modo, la interacción entre

CP distintas puede generar procesos de aprendizaje colectivo pero también conflictos entre actores celosos de preservar su identidad diferente (Gherardi y Nicolini, 2002) y una posición ventajosa de poder (Callon, Lascoumes y Barthe, 2001; Mørk, Aanestad, Hanseth y Grisot, 2008). La complejidad entre CP aumenta cuando los técnicos de la firmas interaccionan con investigadores pertenecientes a diferentes culturas epistémicas (Knorr-Cetina, 1999). Se asiste entonces en los STPI a una mayor tensión integración/fragmentación de las redes de innovación dentro de una amalgama de CP. Lo fundamental en los sistemas de producción y de innovación es que se desarrolle un cierto aprendizaje colectivo y una cierta reflexividad en torno a la interdependencia entre actores (Morgan, 1997).

Incertidumbre y fragmentación de las redes de innovación

Las fases emergentes de creación de innovaciones se caracterizan porque las competencias necesarias para llevarlas a término no están bien establecidas (Callon *et al.*, 2001; Cohendet, Matthieu y Pénin, 2009). Así, el proceso colectivo de conocimiento tropieza en este momento con dos dificultades (Cohendet *et al.*, 2009): por un lado, un problema de incertidumbre y de información incompleta porque los actores no conocen bien las habilidades de sus *partners* potenciales, lo que tiende a reducir los intercambios entre ellos; por otro lado, un problema de comunicación porque los actores pueden hablar lenguajes distintos, debido a su pertenencia a prácticas y disciplinas distintas. En este marco las empresas pueden optar por una estrategia conservadora consistente en cooperar con *partners* con un conocimiento próximo para facilitar el intercambio de conocimiento (Pyka, Gilbert y Ahrweiler, 2010).

Desde la perspectiva del actor-red, una forma de ampliar la red obedece a que los actores son capaces de tejer redes relativamente complejas gracias a los intermediarios (documentos, artefactos, conocimiento, etc.) que estos actores ponen en circulación. Es consustancial a este proceso la redefinición de la identidad de los actores que se produce con la construcción de esta red de innovación y el proyecto colectivo que comporta, lo que permitiría definir nuevas trayectorias tecnológicas que integrarían a actores heterogéneos (Callon, 1986; Callon *et al.*, 2001; Latour, 2005). Ahora bien, en un territorio formado por actores relativamente heterogéneos, todos los actores y todos los intermediarios que estos pueden poner en circulación no tienen la misma capacidad para reducir la incertidumbre y para facilitar la comunicación entre actores. En este punto se abren dos opciones para ampliar las redes: por un lado, recurrir a la importancia del poder (de ciertos actores) para enlazar

a otros actores en la red; por otro, apelar a la proximidad de competencias y de capacidad de absorción o, en términos técnico-organizativos y culturales (Torre, 2006) o de pertenencia a la misma CP, como elementos que facilitan la inserción en la misma red de innovación. Exploraremos ambas explicaciones en los siguientes apartados.

Por tanto, la existencia de empresas, CI y administraciones públicas, con competencias, estrategias y visiones distintas, requiere de una elevada interacción e integración entre ellos para construir redes de innovación. Pero en la medida en que los actores sean selectivos en sus relaciones (Giuliani, 2007), y no siempre se comuniquen con facilidad con actores menos afines, aparecerá una elevada tendencia a la fragmentación de las redes de innovación. Una vez se conforman redes distintas, el carácter acumulativo y *path-dependency* del aprendizaje, las competencias y las relaciones interpersonales podrían explicar la generación de importantes inercias. Dichas inercias podrían llevar a los actores a quedar encerrados (*lock-in*) en una trayectoria tecnológica de explotación de competencias en lugar de optar por la exploración de nuevas competencias (March, 1991).

Para obtener algunos vectores que nos permitan representar las lógicas de relación definitorias de las redes de innovación, hemos de profundizar en la conceptualización del aprendizaje por la vía de las CP.

La naturaleza social y política de las comunidades de práctica

El aprendizaje puede ser conceptualizado no solo como un proceso cognitivo sino como un proceso social de participación en el seno de CP (Lave y Wenger, 1991). Al aprendizaje como posesión (de conocimiento) se opone el aprendizaje como práctica, es decir, como *knowing*, enfatizando el proceso de elaboración del conocimiento (Amin y Cohendet, 2004). Se rechaza la oposición entre conocimiento práctico y conocimiento científico (Lave y Wenger, 1991; Amin y Cohendet, 2004), lo que lleva a relajar las diferencias entre comunidades de práctica y comunidades epistémicas. Entendido como un proceso de participación en el marco de CP, el aprendizaje se inserta en un contexto social inmerso en relaciones de poder (Wenger, 2001; Gherardi y Nicolini, 2002; Mørk *et al.*, 2008). Esto obedece a que tanto en las CP de las empresas, como en las que integran a trabajadores y profesionales de diferentes empresas y otras organizaciones, se establece un doble proceso de lucha por el reconocimiento individual y por la defensa de una cierta identidad y posición colectiva respecto a otras CP y actores públicos. Vamos a delimitar estos diferentes aspectos para entender el funcionamiento de las CP y su importancia en la tensión integración/fragmentación de las redes de innovación.

Las CP generan rutinas y resistencia al cambio (Roberts, 2006), especialmente cuando se trata de desarrollar innovaciones radicales que cuestionen las prácticas adquiridas. De ahí que las innovaciones radicales suelen requerir el desarrollo de nuevas CP (Roberts, 2006). Ahora bien, el hecho de que las CP tiendan a desbordar los límites de la empresa y de cualquier organización en particular es esencial para explicar su condición de vehículo de la tensión integración/fragmentación de las redes de innovación. En efecto, si las CP se desarrollaran únicamente dentro de organizaciones empresariales concretas, podrían ser difícilmente sostenibles en el tiempo, dado que los frecuentes cambios que afectan a las empresas podrían cuestionarlas. Por el contrario, las CP que se desarrollan independientemente de estas organizaciones a través de las relaciones entre sus miembros podrían ser muy importantes en la creación y transferencia de conocimiento, porque la vida activa de sus miembros dentro esta segunda "organización" podría ser más duradera, pudiendo ganar mucha más legitimidad dentro de esta que dentro de cualquier organización individual (Roberts, 2006).

Esto tiene una implicación fundamental y es que, si bien las CP tienen una dimensión espontánea e informal importante (Thompson, 2005; Roberts, 2006), esta dimensión no debería exagerarse. Para defender su identidad y sus intereses los actores que conforman las CP tratarán a menudo de desarrollar mecanismos formales de relación y de representación, tales como asociaciones de técnicos, de investigadores, etc. Así lo han mostrado Belussi y Sedita (2012) en su análisis de los distritos industriales, aunque sin extraer las inferencias correspondientes. Además, en tanto actores interorganizacionales de carácter más estable y permanente van a convertirse en el blanco de interés de los grupos organizados (asociaciones de técnicos o de investigadores, etc.).

Por otra parte, las CP y, en especial, las comunidades epistémicas (CP de científicos-investigadores) dotadas de culturas (epistémicas) distintas (Knorr-Cetina, 1999) con las que enfrentar problemas, no solo se organizan para defender sus intereses, sino que son con frecuencia el centro de interés del Estado u actores públicos o privados organizados (Haas, 1992, Dunlop, 2013). Y los propios científicos adoptan decisiones políticas en su trabajo (Callon *et al.*, 2001). Las decisiones compartidas de los gobiernos ganan legitimidad cuando "se producen en el marco de un discurso científico, en el que el debate y el compromiso político reflejan el consenso de los expertos (...)" (Haas, 2004, pp. 576-577). También los científicos y comunidades epistémicas ven reforzado su posicionamiento interno en el marco de este tipo de política abierta al escrutinio científico (Haas, 2004). Se generan así coaliciones de intereses

de apoyo mutuo entre actores organizados, público-privados, científico-técnicos y empresariales.

Ahora bien, ¿qué ocurre en este marco cuando se trata de adoptar innovaciones radicales? Algunos estudios evidencian que cuando las empresas se enfrentan a la generación de un proceso de innovación que cuestiona la forma tradicional de hacer las cosas por diferentes CP y CE involucradas, y que puede suponer una reordenación de roles entre estas, ello genera tensiones especialmente entre los grupos organizados que representan o apoyan a las diferentes comunidades (Swan, Scarbrough y Robertson, 2002), lo que podría fundamentar una estrategia relacional conservadora. Ahora bien, estos autores evidencian cómo la idea misma de crear una nueva comunidad de práctica puede jugar un papel discursivo que ayude a limar las diferencias entre empresas y entre CP y CE, así como a cooperar entre ellas. Son los grupos organizados (en torno a diferentes especialidades científicas) los que pueden impulsar el cambio de actitud de sus miembros con el incentivo de la definición de un nuevo ámbito de práctica, de conocimiento y de innovación.

En suma, es el espacio político generado en torno a las CP el que puede reforzar tanto la tendencia a la fragmentación como a la integración de las redes de innovación. En efecto, en cuanto terreno organizado de lucha entre grupos distintos, el espacio político puede suscitar el conflicto y la fragmentación; pero en cuanto espacio de negociación y acuerdo, también puede propiciar la integración y la creatividad social en la forma de nuevas redes más amplias. Esta es la hipótesis esencial del artículo.

Integración/fragmentación de las redes y dinámica territorial

¿Cómo se puede representar la conformación de las redes de innovación en el caso de los STPI a la luz de esta conceptualización de las CP? Belussi y Sedita (2012) han conceptualizado la formación de redes sociales de los distritos industriales a través de la interrelación de CP, "constituidas por grupos de profesionales, vinculados informalmente por un propósito común: la resolución de problemas técnicos" (Belussi y Sedita, 2012, p. 168). Pero estos autores han infravalorado la organización colectiva de los miembros de las CP en defensa de sus intereses o su cooperación con otros actores públicos y privados, nacionales o internacionales organizados. Hay que intentar pues cubrir esta laguna.

La conformación de un STPI comporta el establecimiento de relaciones de cooperación entre empresas y CI para la generación de innovaciones (Morgan, 1997; Cooke *et*

al., 1998; Isaksen, 2001; Blažek y Žižalová, 2010; Ter Wal, 2013). La proximidad organizada entre actores diversos deriva en los sistemas territoriales del encastramiento de sus relaciones de cooperación en relaciones sociales (Torre, 2006; Grossetti y Bès, 2001). Grossetti y Bès (2001) señalan la existencia en las relaciones empresas/CI de las tres lógicas de encastramiento siguientes: a) una lógica de red, destacando la formación (profesor-alumno), el mercado de trabajo y las actividades profesionales o incluso familiares como el motor de los vínculos; b) una lógica de institución, en la cual es la actuación de una institución o entidad exterior a las organizaciones la que favorece la cooperación entre actores diversos, y c) una lógica de mercado, cuando empresas y CI se ponen en contacto por vía publicaciones científicas, etc., sin que exista una relación previa entre ellos. Aunque no se trata de una pura relación impersonal de mercado coordinada únicamente vía precios, se la denomina de este modo porque es una producción que puede tener lugar sin que medie ningún tipo de densidad relacional (técnica o cultural) previa, sino únicamente el interés y reconocimiento por las competencias de otro actor.

El marco anterior permite ampliar la lógica institucional de Grossetti y Bès (2001). Primero, las instituciones con vocación de aglutinar a actores diversos destilan una lógica de institución en virtud de la cual pueden promover un aprendizaje colectivo (Crevoisier, 2004) entre actores y comunidades distintas, pero también pueden generar o reproducir los conflictos entre estos actores. Además, las administraciones públicas pueden contribuir a ambos procesos. Segundo, las instituciones producen inercias y, por ende, efectos acumulativos susceptibles de generar procesos de integración/fragmentación de las redes de innovación.

Por otra parte, sostenemos que la lógica de la red, como base de la búsqueda de una proximidad organizada para conformar nuevas redes de innovación, alimenta la tensión fragmentación/integración de los STPI. Por un lado, esta lógica es una fuente de diversidad tanto en las relaciones de formación y los mercados de trabajo, como en las perspectivas epistémicas y en las propias relaciones de poder, la política pública y el marco institucional. Por otro lado, si un actor es un punto de paso obligatorio en las redes de innovación gracias al carácter estratégico de su posición territorial y de los *intermediarios* que pone en circulación (Callon, 1986), esto genera un proceso de integración y de ampliación de las redes de innovación susceptible de superar aquella fragmentación, porque, al menos temporalmente, los actores "enrolados" en la red del actor líder aceptan la organización entre actores heterogéneos que propone dicha red.

Por último, la propia dinámica o evolución de la innovación puede contribuir tanto a la fragmentación como a la integración de las redes de innovación. La fragmentación puede provenir de los conflictos o de la diversidad, pero por razones distintas. El conflicto puede generar un distanciamiento entre actores y redes diferentes; la diversidad dificulta las relaciones entre actores y redes, tanto en términos de competencias como de gobernanza. Pero la diversidad no implica necesariamente conflicto y define una gran oportunidad para la exploración de nuevas competencias. Por otro lado, la integración puede estar asociada a la dominación o a la construcción de consensos. La integración procede entre dos extremos: por aumento de la diversidad en torno a una única red, mientras se reduce en las redes independientes, o por una diversidad en las redes independientes pero poco integradas.

Sector cítrico valenciano: predominio de la fragmentación de las redes de innovación en el marco de actores diversos bien establecidos

Organización territorial del sector: empresas, sectores e instituciones

España es el sexto productor mundial y el primer exportador mundial de cítricos en fresco (FAO, 2013). La CV representa casi el 65% de la producción y el 76% de las exportaciones españolas (IVEX, 2013a). En la CV los cítricos ocupan una amplia franja costera de su territorio y el sector está organizado en torno a centrales cítricas. Son empresas, de capital valenciano y de carácter tradicionalmente familiar, que compran la producción a los agricultores y se encargan de su acondicionamiento y comercialización. También existe un nutrido número de centrales cooperativas. Las centrales cítricas, privadas y cooperativas, son correa de transmisión de los impulsos del mercado a los agricultores. Para acondicionar los productos, se apoyan en el subsector de maquinaria y de productos químicos de postcosecha, formado mayoritariamente por pymes valencianas. También se localizan en la CV los proveedores de *inputs* para la producción agraria, firmas nacionales e multinacionales integradas al territorio.

La CV dispone desde antaño de un sistema de innovación regional relativamente plural en cuanto a CI con influencia en el sector cítrico (Tabla 1).

"Normalización" del sector y definición de las redes de innovación

Desde los ochenta, comienzan a dominar las grandes cadenas de supermercados en la distribución de los productos,

y desde los noventa del siglo XX, se asiste a la proliferación de normas y estándares públicos y privados en la producción y acondicionamiento de los productos, asociados a este dominio de la gran distribución y a la propia preocupación por la seguridad alimentaria, ante algunos casos muy graves de intoxicación alimentaria en Europa. Según Callon *et al.* (2001), el caso de las vacas locas cambió para siempre las relaciones entre ciencia y política. "Se pensaba que para tomar buenas decisiones bastaba con apoyarse en conocimientos indiscutibles, y he ahí que hay que tomar decisiones (...) en la más profunda de las incertidumbres" (Callon *et al.*, 2001, pp. 11-12). Dichas normas y estándares alteran radicalmente las exigencias de acceso a los mercados de frutas en fresco, en especial en la Unión Europea, la región más exigente a este respecto, lo que introduce grandes limitaciones en las materias activas permitidas en los productos fitosanitarios.

En un sector como el valenciano, volcado desde siempre a la exportación hacia Europa Occidental, las nuevas exigencias espolearán desde los primeros años de la década de los noventa a las centrales cítricas más innovadoras a incorporar a titulados universitarios para cumplir las normas y estándares. Estas contrataciones definen un primer fenómeno simultáneo de colaboración empresas/CI y de definición y fragmentación de redes de innovación. En efecto, las centrales cítricas incorporarán mayoritariamente a ingenieros agrónomos e ingenieros técnicos agrícolas, procedentes de la UPV. Será minoritario el colectivo incorporado de biólogos y químicos formados generalmente por la UV. Aquí va a operar una lógica de red vinculada a las relaciones profesor-alumno que, unida a la distinta cultura epistémica de agrónomos y titulados e investigadores de "ciencias", puede explicar un primer "episodio" de fragmentación relativa.

Los biólogos o químicos trabajan o están más relacionados con el IATA, mientras que los ingenieros agrónomos se acercan más al IVIA, porque allí hay muchos ingenieros agrónomos, o a algún departamento de la UPV. En el AINIA hay farmacéuticos, biólogos, químicos, pero muy pocos ingenieros agrónomos, los ingenieros que hay son industriales. Nuestra base de producto en fresco es la ingeniería agrónoma. La separación entre universidades y centros de investigación desde la propia formación, por deformación de quienes trabajan y enseñan dentro de un campo de conocimiento, aquí marca. (Entrevista con responsable de calidad de central cítrica, 2004).

Esta fuente de fragmentación explica que la relación del IATA con las centrales cítricas se produzca a través de cooperativas, gracias a las complicidades epistémico-personales entre muy pocos directivos de una cooperativa de

TABLA 1. Instituciones de la Red de Cítricos del IVIA en la Comunitat Valenciana

Instituciones y organizaciones	Naturaleza	Origen
Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA)	Centro de Investigación. Organismo Autónomo de la Generalitat Valenciana (gobierno regional), adscrito a la Conselleria de Agricultura, Pesca y Alimentación (CAPA)	Creado en 1991. Se remonta a finales del siglo XIX; en 1970 se constituye el CRIDA 07 (Ministerio de Agricultura –gobierno central) y en 1984 el actual IVIA.
Instituto Tecnológico Agroalimentario (AINIA)	Asociación empresarial sin ánimo de lucro perteneciente a red de institutos del Instituto de la Mediana y Pequeña Industria Valenciana (IMPIVA)	Se creó en 1987 por iniciativa de un grupo de empresas y del IMPIVA
Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos (IATA)	Centro Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)	Surgió en 1957 en la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Valencia (UV)
Departamento de Ecología y Cultivos Agroforestales. Cátedra de Entomología	Universidad Politécnica de Valencia (UPV)	ETSIA (Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos) creada en 1959
Departamento de Producción Vegetal. Cátedra de Citricultura.	Universidad Politécnica de Valencia (UPV)	ETSIA (Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos) creada en 1959
Instituto de Biología Molecular y Celular de Plantas (IBMCP)	Centro Mixto CSIC-UPV	Creado en 1992
Servicio de Desarrollo Tecnológico Agrario (SDTA)	CAPA. Centro de Transferencia de Tecnología en Cultivo ligado al IVIA	Creado en 1996
Área de Protección de Cultivos (APC)	CAPA. Transferencia de Tecnología en protección y certificación vegetal.	Creada administrativamente en 1999. Como servicio valenciano de sanidad vegetal y plagas se remonta a principios del siglo XX.
Departamento de Calidad y Sistemas	ANECOOP Soc.Coop.(Gran grupo multinacional)	ANECOOP se crea en 1975 y el Departamento de Calidad y Sistemas en 1993
Departamento de Producción y Desarrollo	ANECOOP Soc.Coop.	Creado en 1998
Agrupación de Viveristas de Agrios (A.V.A.S.A)	Asociación privada	Creado en 1976 por asociación de 9 viveros autorizados
Comité de Gestión para la Exportación de Cítricos	Asociación Privada que incluye al comercio privado y entidades afines	Se constituye en 1972
Intercitrus	Interprofesional Citrícola Española	Creación en 1993

Fuente: elaboración propia a partir de entrevistas personales con responsables de las instituciones.

segundo grado y el IATA. “Pequeños eventos” son aquí determinantes en la fragmentación.

La principal fragmentación que existe en el STPI de la citricultura valenciana consiste en una relación mucho más estrecha de las cooperativas con los CI con respecto a la que mantienen las centrales privadas. Ahora bien, dicha fragmentación no obedece esencialmente a la asociación de ambos tipos de entidades a dos culturas epistémicas distintas, porque tanto en las centrales privadas como en las cooperativas dominan los agrónomos. Es más bien 1) la diferente relación con la esfera de la producción y 2) la compleja lógica institucional, que conforman el juego interrelacionado de culturas epistémicas, relaciones de poder y marco institucional, las que van a definir los vectores básicos del proceso de integración/fragmentación de las redes de innovación.

Las nuevas exigencias mercadológicas imponen la normalización de las prácticas agrarias, tanto en la producción (buenas prácticas agrícolas) como en los almacenes de confección (análisis de puntos críticos de control, BRC, etc.) y en el transporte del producto. Este proceso ha llevado a intensificar las relaciones entre centrales citrícolas y agricultores, con un asesoramiento de las primeras a los segundos. La obligación de las cooperativas de comercializar el producto de sus socios las convierte en un actor estratégico que espolea la mejora de las explotaciones de los socios. Los técnicos se encargan del asesoramiento y control de calidad de la producción de los socios y de la gestión de la calidad en el almacén. La fuerte implantación de las cooperativas en el territorio valenciano favorece este proceso. Además, la creación de estructuras de segundo grado para comercializar conjuntamente la producción, destacando ANECOOP, permite a esta última investigar y realizar proyectos conjuntos con CI, asesorando

sistemáticamente a las cooperativas de base. Finalmente, al contar con una importante red de campos de experimentación, las cooperativas llegan a ser un interlocutor atractivo de los CI especializados en el ámbito de la producción, que son la mayoría (Gallego, 2008).

Estos elementos son importantes para explicar la relación más estrecha con las cooperativas que con las centrales privadas de centros de investigación y formación (IVIA, UPV, etc.), y de centros de difusión de innovaciones de la CAPA y el IVIA (SDT y APC) (Tabla 2). Esto remitiría a una cierta afinidad (epistémica y de lógica de red) entre ámbitos de especialización en la cadena de valor y en la investigación, que convergen en el terreno de la producción.

Predominio de la fragmentación de las redes, con variedad reticular

Ahora bien, necesitamos recurrir a diferentes aspectos de la lógica institucional para entender esta fragmentación entre centrales privadas y cooperativas, en lo relativo a su relación con CI. Primero, la CAPA promueve la cooperación del IVIA con la UPV y la difusión de innovaciones, por un lado, del IVIA y de la UPV (Cátedra de Citricultura) a través del SDT y, por otro lado, del IVIA y la UPV (Departamento de Ecología y Sistemas Forestales) a través del

APC. En todo este entramado, juegan un papel crucial los técnicos de las ATRIAS y ADVS², que se encuentran mayoritariamente en las cooperativas, en coherencia con la asunción de estas organizaciones del control de la producción en las explotaciones de sus socios. Estos técnicos son el blanco de la política de difusión de innovaciones de la CAPA. En principio, esta lógica institucional ha favorecido la conformación de una red de innovación cada vez más compleja en torno al IVIA y la UPV y las instituciones de difusión, con las ATRIAS y ADVS como intermediarios (Gallego, 2008).

El Consejo Rector del IVIA incluye, además de altos cargos de la CAPA y de la Generalitat Valenciana, actores diversos como el AINIA, la Federación de Cooperativas de la CV, las asociaciones profesionales agrarias (Memoria Actividades del IVIA 2012, 2013) e indirectamente la UPV a través del Consejo Científico del IVIA. Por tanto, *prima facie* el IVIA podría intensificar esta lógica institucional integradora entre actores y redes distintas. Ahora bien, sin negarle este

² Son agrupaciones para el tratamiento integrado en la agricultura y de las asociaciones de defensa vegetal, reguladas, respectivamente, por el Ministerio de Agricultura (Administración Central) y por la Conselleria d'Agricultura (Gobierno regional). Agrupan a agricultores que se compromete a realizar la lucha integrada contra plagas bajo supervisión técnica.

TABLA 2. Distribución sectorial de los recursos de los Centros de Investigación (CI) gastados en actividades con empresas de la cadena de valor cítrica

Subsectores de la cadena de valor cítrica	Centros de generación y difusión de innovaciones							
	AINIA		IVIA		UPV. Cátedra Citricultura	UPV. Cátedra Entomología	CAPA. SDT	CAPA. APC
	En I + D (En %)	En total actividad con empresas (En %)	En I + D (En %)	En total actividad con empresas (En %)				
Viveristas	0	0	70	27	0	0	1	20
Maquinaria para cultivo, riego, etc.	13	3	0	32	0	0	0	2
Abonos, productos fitosanitarios, análisis	0	15	15	7	33	5	1	3
Fincas privadas	0	0	0	0	22	10	20	43
Productos químicos y maquinaria postcosecha	40	17	15	17	0	0	0	0
Total centrales hortofrutícolas	40	51	0	17	45	70	78	32
- Comercio privado	s.d.	s.d.	0	0	0	1		7
- Cooperativas	s.d.	s.d.	0	17	45	69	78	25
Servicios ingeniería	7	14	0	0	0	15	0	0
Total sub-sectores	100	100	100	100	100	100	100	100

Fuente: elaboración propia a partir de Gallego (2008).

papel, hay que tener en cuenta que en el Consejo Rector del IVIA no está representado el CGC (Comité de Gestión para la Exportación de Cítricos, entidad vinculada a las centrales privadas y otras entidades afines). Esto apunta a una lógica institucional desintegradora que puede vehicular la fragmentación de las redes de innovación. En efecto, desde el CGC se atribuye esta falta de presencia en el Consejo Rector del IVIA a las presiones sobre todo de una de las dos grandes organizaciones profesionales agrarias existentes (entrevista con director técnico del CGC, 2013). El IVIA se puede convertir así en el blanco de las críticas y controversias en un contexto conflictivo entre las centrales cítricas privadas y las organizaciones agrarias. Este enfrentamiento obedece a la caída de los precios percibidos por los agricultores y la degradación de las condiciones de venta de los productos al comercio privado en un contexto de sobreproducción y de cambio en las relaciones de poder y de distribución de la renta favorable al comercio privado.

Además, la propia dinámica de la innovación, en la forma de una tendencia reciente a la apropiabilidad privada (mediante su registro público) de las innovaciones en nuevas variedades (entrevista con el director del IVIA, 2007), puede realimentar este enfrentamiento e intensificar la presión sobre el IVIA. En efecto, dicha tendencia al registro de las variedades genera un conflicto subyacente entre a) las centrales privadas (cada vez mayores propietarios de tierras), en busca de las mejores variedades para registrarlas y explotarlas de forma privada, y b) el IVIA con un mandato público de investigar y poner a disposición de los agricultores las nuevas variedades. Por otra parte, la importancia competitiva estratégica de las nuevas variedades ha llevado a las centrales privadas a desarrollar redes globales para anticipar el descubrimiento de variedades importantes (entrevista con director técnico del CGC, 2013).

Una fuente indirecta de fragmentación de las redes de innovación entre las centrales privadas y las cooperativas es la que tiene su origen en inercias institucionales. La institución a la que nos referimos es el Grupo Nacional de Trabajo de Cítricos (GNC). Los grupos nacionales de trabajo fueron creados por el Ministerio de Agricultura en los años setenta para coordinar las diferentes regiones en los distintos cultivos relevantes en la agricultura española, en materia de plagas y enfermedades. La sección valenciana del Grupo de Cítricos está formada por mandos intermedios de perfil técnico de las Conselleria de Agricultura, por expertos investigadores y profesores (del IVIA y de la UPV) y por técnicos de las ATRIAS, normalmente de cooperativas.

En estos grupos se hacen recomendaciones de productos para la lucha contra las plagas y enfermedades, se fijan reglas y estándares productivos y se solicitan al Ministerio

de Agricultura las autorizaciones para utilizar excepcionalmente productos fitosanitarios que no cumplen la reglamentación europea. Se trata pues de ámbitos de gran alcance para el sector. La complementariedad técnico-científica del grupo hace que los diferentes colectivos que se integran en el mismo se respalden mutuamente dentro de sus propias CP (de técnicos de la CAPA y de ATRIAS e investigadores). En el grupo de cítricos se funde la comunidad de práctica y la comunidad epistémica, porque hay una relación interactiva y sinérgica entre técnicos e investigadores del grupo debido al carácter aplicado de la investigación en materia de lucha contra plagas y enfermedades. Este proceso podría aislar indirectamente al CGC, aunque los comercios participen en las ATRIAS a través de las Sociedades Agrarias de Transformación. Pero lo fundamental es que esta fragmentación (exclusión del CGC del GNC) responde más a inercias institucionales de origen externo que a un conflicto entre actores, que no existe.

En efecto, la razón de que el CGC no participe en el GNC parece residir en que tradicionalmente el Ministerio de Agricultura ha considerado al CGC como vinculado al Ministerio de Comercio (entrevista con el director técnico del CGC, 2013), de modo que no lo ha involucrado en esta institución. El hecho de que la sección valenciana del GNC haya desarrollado una política de lucha biológica contra plagas acorde con las exigencias mercadológicas a las centrales cítricas (entrevista con el jefe del Servicio de Sanidad Vegetal de la CAPA, 2013) respalda este argumento. Aunque coherente con este tipo de fragmentación, lo sorprendente es que las personas entrevistadas desconocían el trabajo de lucha contra plagas y enfermedades realizado por la institución pareja en la que no participan, dada la gran relevancia y complementariedad del trabajo de ambas entidades. Si la labor del GNC es importante, la labor del CGC no lo es menos a través del Comité de Liaison de l'Agrumiculture Méditerranéenne (CLAM). Este último reúne desde 1950 a los países productores de cítricos del Mediterráneo y cuenta con comités técnicos que abordan la lucha contra plagas y enfermedades, siendo el interlocutor de las instituciones europeas y mundiales en materia de cítricos y de plagas y enfermedades.

Otra prueba de la importancia de la dimensión política de las CP para entender la dinámica de integración/fragmentación de las redes de innovación es que una de las organizaciones profesionales agrarias (la Asociación Valenciana de Agricultores) rechaza la vía cooperativa como instrumento para que los propietarios agrícolas traten de hacer frente a los problemas de estructuras y de caída de la rentabilidad de las explotaciones (Aguado, 2005). Y esta misma organización profesional forma parte, junto a

las empresas comerciales privadas integradas en el CGC, de la Confederación Empresarial Valenciana. AVA y CGC forman parte de la misma asociación empresarial pese a que las organizaciones empresariales agrarias responsabilizan a los asociados del CGC de la caída de las rentas y los precios percibidos por la producción de sus asociados. Esta alineación institucional entre AVA y CGC podría alimentar la fragmentación entre cooperativas y CI, por un lado, y comercio privado, por otro.

En el caso de AINIA, aunque predomina la referida orientación de "ciencias", se observa entre el personal directivo un aumento de la presencia de ingenieros agrónomos o industriales y de doctores en tecnología de alimentos por la UPV (Memoria AINIA, 2013), coherente con el enfoque interdisciplinar y orientado a la empresa del centro (Entrevista con el director del AINIA, 2003). El número de centrales privadas y de cooperativas asociadas al AINIA es bastante parecido (Listado de empresas asociadas al AINIA en 2013), lo que permite afirmar que este es el único CI que mantiene una cierta simetría en las relaciones entre ambos tipos de organizaciones. La prestación de una amplia gama de servicios, característica de los institutos tecnológicos, también contribuye a explicarlo.

El sector cerámico de Castellón: la "inexorable" tendencia a la integración de las redes de innovación propiciada por un actor líder

Organización territorial del sector: empresas, sectores e instituciones

Con el 3,7% de la producción de pavimentos y revestimientos cerámicos, España ocupa el sexto lugar mundial en 2011, pero el tercer puesto en la exportación mundial con el 12,4% del total detrás de China (39%) e Italia (14,0%) (Stock, 2012). El 94% de la producción y el 92% de las exportaciones españolas de baldosas cerámicas se realizan en la provincia de Castellón (IVEX, 2013b), al norte de la CV, un distrito industrial líder mundial junto con el distrito de Sassuolo (Italia).

Las principales fases del proceso productivo son el aprovisionamiento y tratamiento de las materias primas, el prensado y el esmaltado y cocción del producto. Durante los años setenta y primera mitad de los ochenta las firmas cerámicas apenas innovaban, dependiendo de los proveedores italianos de maquinaria, debido a la escasa atención que conferían al conocimiento científico-técnico para ser competitivas (entrevista con directivo del Instituto de Tecnología Cerámica, 1997; Gallego, 1997). Por eso, aunque hoy presenta un importante entramado institucional de

innovación (Escardino, 2001, Salom y Albertos, 2006), cuando se inicia el proceso de reconversión tecnológica a principios de los ochenta hasta su consolidación en la primera mitad de los noventa, no existía en la zona un sistema de innovación plural y diverso (Tabla 3). Por tanto, hasta la llegada a la zona del ITC (y su vinculación a la UJI), el sector-territorio carecía de entidades con capacidad de investigación en interacción con el sector.

Cambio tecnológico radical y definición de las redes de innovación

La llegada del gas natural a Castellón en 1981 permitió la adopción de los nuevos métodos necesarios para reconvertir el sector y que ya se utilizaban en Italia. La especialización de Castellón en revestimientos y la dificultad especial que comportaba su fabricación por monococción estimularon la interacción entre firmas cerámicas y firmas de esmaltes en la búsqueda de nuevos esmaltes apropiados para fabricar este producto. Irrumpe además el Instituto de Tecnología Cerámica (ITC), especializado en ingeniería química, que cooperará con las firmas cerámicas y con las firmas de esmaltes de origen local en la generación de una innovación radical, la monococción porosa (método de fabricación de revestimientos con una única cocción y esmaltes más sofisticados), que harán que el subsector español de esmaltes devenga líder mundial. Esta innovación y la complejidad técnica de producir los nuevos esmaltes estimulan un cambio en la división del trabajo intrarrama y la aparición de un sector independiente especializado en la producción de esmaltes, frente a la anterior producción de esmaltes por las firmas de baldosas (Tomás Carpi *et al.*, 1999). Esta especialización generará inicialmente fragmentación y conflictos entre firmas cerámicas y esmalteras, porque la novedad tecnológica en la producción y aplicación de los nuevos esmaltes hacía que fuese difusa la responsabilidad de ambos tipos de firmas. El ITC mediará en esta relación, fijando normas y estándares y atribuyendo responsabilidades a ambos tipos de empresas (Gallego, 1997). Por tanto, el paso a un sistema empresarial integrado con fuertes relaciones intersectoriales ha requerido de la superación de una tendencia a la fragmentación intersectorial intra-rama esencial para que se produzca el cambio radical del sector. El ITC se convierte así en un punto de paso obligatorio de las redes de innovación. Además, aunque el ITC no es un actor mismo de la red de innovación impulsa indirectamente una potente lógica de red, asociada a su capacidad para interpretar la revolución que está experimentando el sector-territorio e imbuirlo de su cultura epistémica. En este sentido, la Tabla 4 muestra la capacidad del ITC para integrar a las empresas del conjunto de sectores de la cadena de valor el

TABLA 3. Instituciones de apoyo al sector cerámico de Castellón

Instituciones y organizaciones	Naturaleza	Origen
Instituto de Tecnología Cerámica (ITC)	Centro mixto de docencia universitaria e investigación. Creado en 1992 e integrado en la <i>Universitat Jaume I</i> (UJI) desde 1993. Opera en el Campus de Castellón desde 1983 y con la creación de la Asociación de Investigación de las Industrias Cerámicas (AICE) en 1984, es el instituto cerámico de la red del IMPIVA.	Tiene su antecedente en el Instituto de Química Técnica y Formación Profesional de la Universidad de Valencia creado en 1969
Departamento de Química Inorgánica y Orgánica	Pertenece a la UJI y destacan sus investigaciones en pigmentos cerámicos	Opera en Castellón desde 1988
ALICER	Formación e investigación en materia de diseño cerámico. Instituto de la red del IMPIVA	Creada en 1993 por el ITC y el IMPIVA.
Laboratorio Cerámico Sebastián Carpi (LCSC)	Especializado en ensayos	Creado en 1973 por iniciativa del Colegio de Ingenieros de Castellón.
Asociación de Técnicos Cerámicos (ATC)	Integra a unos 600 profesionales y empresas de la cadena de valor cerámica	Creada en 1976, jugando un papel importante el LCSC y el Colegio de Ingenieros de Castellón
QUALICER	Congreso Mundial de la Calidad del Azulejo de organización bianual por el Colegio de Ingenieros y la Cámara de Comercio de Castellón	Desde 1990 hasta la actualidad.
Asociación de Fabricantes de Azulejos y Pavimentos Cerámicos, Asociación Nacional de Fabricantes de Fritas y Esmaltes Cerámicos (ANFFECC) y Asociación Española de Fabricantes de Bienes de Equipo para la Cerámica (ASEBEC)	Destaca ASCER, pero todas son asociaciones de ámbito nacional y con sede en Castellón.	Tanto ASCER como ANFFECC fueron creadas en 1977, mientras que ASEBEC se creó en 1982.
Instituto de Promoción Cerámica	Depende de la Diputación de Castellón. Actividades de documentación, promoción colocación recubrimientos y formación.	Creado en 1982.
Escuela Oficial de Artes Aplicadas y Oficios de Castellón	Formación profesional reglada	Creada en 1908. FP en diseño cerámico desde 1988
FP II de Castellón y Enseñanza Secundaria de Onda	Formación profesional reglada	1984 y 2000, respectivamente
Sociedad Española de Cerámica y Vidrio	Asociación no lucrativa, se localiza en Madrid en el Instituto de Cerámica y Vidrio (creado en 1962) del CSIC, e investiga en ciencia y tecnología de materiales cerámicos y vidrio.	Creada en 1960.

Fuente: elaboración propia a partir de las entrevistas personales con responsables de las instituciones y Escardino (2001).

carácter transversal de sus competencias y el desarrollo interno de una cierta combinación explotación/exploración de competencias (el sector "varios" así lo atestigua).

La especialización del ITC en la tecnología de proceso marcará un nuevo estilo de innovación basado en el control y optimización de las distintas fases del proceso de producción, gracias a la incorporación sistemática de ingenieros químicos, formados (en la Universidad) por personal del ITC, por parte de las empresas de baldosas y de esmaltes, y a la relaciones de confianza ingenieros de las firmas-investigadores del ITC (Tomás Carpi *et al.*, 1999; Gallego, 1997). Pero la penetración del ITC en la zona, gracias a sus competencias y capacidad de transformación territorial (Tomás Carpi *et al.*, 1999), no ha sido un proceso suave. A ello han contribuido dos vectores político-institucionales

que vehiculan una fuerte tensión integración/fragmentación de las redes de innovación.

El proyecto de creación del ITC y la propia creación de la AICE en 1984 no responden a una iniciativa liderada por la sociedad local de Castellón, sino que proviene básicamente de un grupo de profesores-investigadores de la *Universitat de València*, en el primer caso, y de este mismo grupo junto con la Administración Autonómica y el apoyo de un reducido número de empresarios locales, en el segundo. El IMPIVA (administración autonómica) tiene un papel decisivo en la creación de la AICE, por su apoyo financiero y por su esfuerzo para integrar en el proyecto a algunos empresarios a título individual. Las asociaciones empresariales cerámicas recelan inicialmente el proyecto, en parte porque un importante segmento de firmas se

TABLA 4. Evolución de la distribución subsectorial de los ingresos por facturación del ITC procedentes de actividades con empresas de la cadena de valor cerámica

Subsectores	1985	1986	1989	1990	1996	1985-1996	2010	2011
Baldosas cerámicas	48	35	35	33	34	33	31	30
Fritas y esmaltes	18	15	30	26	42	35	11	15
Materias primas	21	23	22	23	17	18	8	6
Cerámica artística	5	8	5	5	3	3	2	3
Ladrillos y tejas	3	2	4	3	2	3	3	4
Maquinaria	0	0	1	1	1	1	15	9
Varios (Otros mercados productivos)	5	17	4	9	2	7	14	14
Empresas de servicios							3	5
Entidades relacionadas con la investigación							3	4
Distribución cerámica							0	3
Universidades							1	2
Vidrio y refractario							1	2
Piezas especiales y tercer fuego							1	1
Pigmentos cerámicos							3	1
Personas físicas							0	1
Organismos públicos							3	0
Arquitectura, interiorismo, centros de formación y cerámicas avanzadas							1	0
Total	100	100	100	100	100	100	100	100

Fuente: Instituto de Tecnología Cerámica (Memorias anuales de 1985 a 1996 y de 2010-2011) y elaboración propia.

identificaba con el Colegio de Ingenieros Industriales de Castellón, que definía un grupo local de profesionales y de presión de gran influencia en la zona. Este grupo había creado en 1973 un laboratorio de control de materias primas y certificación de producto acabado: el Laboratorio Cerámico Sebastián Carpi (LCSC). Este grupo se oponía a que el ITC desarrollase su actividad en la zona de Castellón, por temor a que desbancase al LCSC del mercado de ensayos y porque el Colegio de Ingenieros tenía un proyecto de constitución en la zona de su propio centro de investigación en colaboración con la Escuela de Ingenieros Industriales de la UPV. Pese a las presiones, la progresiva penetración del ITC en las empresas evidenciará enseguida el carácter irreversible de su implantación en el territorio castellanense. En 1989, el ITC ya había superado al LCSC en número de ensayos. Aunque el LCSC disponía de muy "modernas instalaciones" a la altura de 1983 (Escardino y Enrique, 1983), difícilmente podía competir con el ITC, máxime cuando este contaba con el apoyo de la Generalitat Valenciana (Gallego, 1997).

Para recuperar la influencia perdida, el Colegio de Ingenieros organizó en 1990, junto con la Cámara de Comercio de Castellón (y a propuesta de ASCER), QUALICER, un

Congreso Mundial de la Calidad del Azulejo. Pese al clima de conflicto, el ITC participó activamente en este, presentando muchos trabajos y movilizándolo a contactos científico-técnicos internacionales. Ayudó de este modo al éxito del Congreso y del proyecto del "grupo antagónico". Esto reforzó la posición internacional del ITC, mejorando la confianza de las empresas del sector e iniciándose un cambio en las relaciones con el "grupo antagónico". El ITC reconoció el éxito organizativo del Congreso y la importante labor de este en la mejora exterior de la imagen del sector. Y los organizadores reconocieron la contribución decisiva del ITC a este. Las relaciones entre el ITC y el Colegio de Ingenieros se tornaron más cooperativas (entrevistas con directivos del ITC y del Colegio de Ingenieros, 1997; Gallego, 1997). Se abre paso así una lógica de cooperación que permite superar la fragmentación, pero sin plena integración. La institución más arraigada en la zona, imposibilitada para hacer frente a las mayores competencias y apoyo público del nuevo actor "externo", ha sabido encontrar un nuevo espacio aprovechando las oportunidades de sinergia que ofrece la irrupción del nuevo actor. Esto le permite seguir contribuyendo activamente al desarrollo del sector.

Un tercer aspecto que va a definir al ITC como punto de paso obligatorio es su firme política de priorización de la investigación cerámica, rechazando la oferta del gobierno regional de incorporar dentro de este el grueso de las actividades de formación profesional y de diseño de la zona. Con ello se quería evitar que el crecimiento de estas actividades acabase fagocitando la actividad investigadora del ITC (entrevista con máximos Directivos del ITC, 1994 y 1997). El ITC ayudó a desarrollar estas actividades e impulsó la gestión independiente y el desarrollo de sus propias redes. Se creó así ALICER en 1993 como otro Instituto Tecnológico de la Red del IMPIVA, a partir de un *spin-off* del ITC (ITC, 2006) y de una colaboración previa entre la Generalitat Valenciana, el ITC y la Escuela de Artes y Oficios de Castelló para el desarrollo en este de una especialidad en diseño cerámico (Gallego, 1997).

Este papel de *brokering* institucional del ITC le otorga un importante papel en la socialización, selección del personal, diseño organizativo y tutela de las nuevas instituciones, lo que permite hablar de la conformación de una lógica de red ampliada y un bloque integrado "informal" del sistema de innovación, cuyas instituciones convergen en los grandes objetivos y la estrategia para alcanzarlos.

El predominio de la integración de las redes de innovación con una limitada variedad reticular en el sistema de producción y de innovación

La impregnación territorial de la forma de innovación del actor líder o la dificultad para la conformación de redes de innovación alternativas

En el marco de un sistema territorial preexistente con ausencia de actores con actividades de investigación y de formación significativas, los tres procesos explicados apuntan hacia la definición de un sistema de innovación con un enfoque o cultura epistémica dominante. Es cierto que la política del ITC con las instituciones preexistentes y creadas *ex novo* ha permitido la definición, la coexistencia y el reforzamiento mutuo de varias redes de innovación, que cooperan entre sí. El éxito del distrito reside en gran medida en su capacidad para superar la tendencia a la fragmentación. Sin embargo, la difusión de la forma de innovar del ITC en el sector cerámico, auténtico sello de las empresas del territorio, ha impedido (de forma contingente) la conformación de otras redes de innovación suficientemente desarrolladas y heterogéneas como para definir otras culturas o enfoques epistémicos distintos. Por supuesto que existen enfoques diferentes a los del ITC en otros CI, y también dentro de la propia UJI. Además, desde finales de los años noventa algunos departamentos de la UPV están

presentes en la zona (Escardino, 2001). Pero estos centros de formación e investigación no han sido capaces generalmente de urdir redes de innovación y de actividades con empresas suficientemente densas como para definir un enfoque epistémico y una trayectoria tecnológica propia.

Ampliación de la red de innovación del actor líder, vía enrolamiento de actores externos con capacidad de conformar redes alternativas

Es más, desde mediados de la primera década del siglo XXI se constata la realización del ITC de proyectos de investigación en cooperación, entre otros, con la UPV y con un cierto número de Institutos Tecnológicos de la Red del IMPIVA (ITC, 2006; Alto Consejo Consultivo en I+D+i de la Presidencia de la Generalitat, 2014). Estos centros pueden definir para algunas empresas, como después ahondaremos, una vía de innovación y de diferenciación empresarial. Es decir, estamos ante un modelo de desarrollo en complejidad de la red del ITC a través del "enrolamiento" de un número creciente de actores (susceptibles de desarrollar su propia red de innovación alternativa al ITC) como forma, deliberada o no, de innovación por esta red. Ya veremos si estas actuaciones generan una combinación apropiada explotación-exploración (March, 1991) de competencias.

La ausencia de un enfoque epistémico o de una potente red de innovación alternativas priva al territorio de otra "trayectoria" de innovación que pudiese eventualmente interaccionar creativamente con la del ITC. Por eso muchas firmas que exploran estrategias de innovación para diferenciarse de sus competidores del territorio no recurren tanto a redes del territorio distintas al ITC, como a la construcción de pequeñas redes de innovación alternativas, por ejemplo, entablando relaciones con otros institutos tecnológicos del IMPIVA y con proveedores de fuera del distrito cerámico. Unas relaciones construidas por lo general a partir de una lógica de mercado de "lazos débiles" (Uzzi, 1997) y relaciones externas al territorio, basadas en una sintonía organizativo-estratégica entre directivos y técnicos de organizaciones diversas forjada a partir de encuentros relativamente casuales, por ejemplo en congresos (entrevista con directivo de empresa cerámica, 2011).

Ampliación progresiva de la red de innovación del actor líder, a través de la integración de actores surgidos desde el propio actor líder

El caso de ALICER también apunta en la misma dirección, pero por una vía distinta. En la producción cerámica, pueden delimitarse dos ámbitos de competencias y dos trayectorias tecnológicas básicas: "1) el diseño, la construcción y la

operación de sistemas de producción complejos (...) y (2) el conocimiento, las destrezas y las técnicas que surgen de la investigación química académica (...)" (Alegre, Chiva, Gobert y Lapiedra, 2006, p. 214-215). Pues bien, durante su existencia, ALICER ha conformado, junto con las empresas cerámicas de la zona estudiada, una red de innovación propia que se ha centrado en el desarrollo de la primera trayectoria, con innovaciones importantes en diseño, y ha propiciado la adaptación a "una tendencia progresiva a cambiar la concepción del producto cerámico, pasando de considerarse un material para la edificación a un elemento constituyente del sistema constructivo, con avances asociados a nuevas funcionalidades del producto y/o a la búsqueda de otros campos de aplicación de la baldosa cerámica" (Silva-Moreno y Mira-Peidro, 2008, p. 43). Pese a esta experiencia, y a contar con una amplia red de empresas asociadas y proyectos de investigación (ITC, 2006; Salom y Albertos, 2006), ALICER tampoco ha podido forjar un enfoque innovador general y sistémico, independiente y de forma permanente al del ITC. Su integración en el ITC en 2005 debido a la "búsqueda de sinergias y optimización de estructuras" (ITC, 2006, p. 5) evidencia cuál es la dinámica institucional de innovación de este territorio, pues para generar nuevas tecnologías hay que integrar plenamente el diseño en la investigación, lo que es coherente con la nueva dinámica organizativo-innovadora de las firmas, en las que el diseño adquiere una importancia capital desde un enfoque integral, no restringido a una perspectiva especializada y limitada (entrevistas director comercial y responsable de innovación de firma cerámica, 2007 y 2011). El déficit en diseño que presentan las firmas de baldosas del distrito (Bartolomé, Rodríguez, Casado, Lecuona, Viladés y Serrano, 2012) no es ajeno a esta estrategia.

Esta organización evita en gran medida la fragmentación, al integrar a un número creciente de actores heterogéneos, lo que podría permitirle renovar continuamente la trayectoria y quizás evitar el *lock-in* de la red de innovación y del sector. Pero el problema puede provenir de la gestión desde una única organización de un gran número de competencias y de relaciones. Además, el gran predicamento de un actor dificulta el desarrollo de redes competidoras.

Conclusiones

El artículo ha permitido evidenciar teórica y empíricamente la importancia del proceso político (lucha y negociación entre actores públicos y privados en defensa de sus intereses cambiantes) en el paso desde sistemas territoriales de producción a sistemas territoriales de producción y de innovación (STPI). Este paso provoca una tensión integración/fragmentación en la conformación y dinámica de las

redes de innovación en torno al accidentado desarrollo de nuevas CP y comunidades epistémicas (CE). La creación por los miembros de estas CP de instituciones de defensa colectiva de sus intereses o la estrecha conexión con ellas de los miembros de las CP o CE, por un lado, y la fuerte interdependencia existente entre las CE y otros actores (en particular, las administraciones públicas), por otro, hacen de la conformación y dinámica de los procesos de innovación procesos de carácter contingente y emergente. Estos procesos están muy marcados, no solo por la actuación de las administraciones públicas, sino por los procesos de lucha por el poder y de negociación entre actores con intereses distintos. Esto desborda la forma mucho más limitada –reducida al papel del Estado y de las administraciones públicas, en general– de conceptualizar (Cooke *et al.*, 1998; Isaksen, 2001) el papel de la política en la conformación de STPI. Además, se evidencia que las redes sociales (sin incluir el poder) entre actores (Grossetti y Bès, 2001; Torre, 2006) no explican en solitario la conformación de las redes de innovación.

Por otra parte, se concluye que el diferente polo dominante en la tensión entre integración y fragmentación de las redes de innovación va a tener importantes efectos en la evolución del proceso de innovación en cuanto a las fuentes de diversidad, en términos de las dos dimensiones de la distancia cognitiva subrayadas por Nooteboom (2009): las competencias y la gobernanza (riesgo relacional) en las relaciones entre actores. El predominio de una lógica de fragmentación mantiene una mayor diversidad de opciones abiertas de innovación a las redes de innovación independientes. Pero la fragmentación en términos de competencias y, sobre todo, política (gobernanza) podría limitar el propio alcance de las innovaciones y de los consensos científico-políticos y, con ellos, el dinamismo interno e influencia del STPI. Por el contrario, el predominio del polo de integración tiene como ventaja la capacidad para la construcción de trayectorias evolutivas más complejas gracias al enrolamiento de más actores y competencias y a la reducción de la distancia cognitiva en términos de la gobernanza que propicia. Ahora bien, el peligro puede ser que ello limite el desarrollo de otras trayectorias innovadoras sin conllevar necesariamente el desarrollo de una trayectoria más potente y compleja.

Así, en el sistema citrícola valenciano, la existencia de una pluralidad de instituciones universitarias de investigación de gran tradición en la zona ha generado distintas culturas epistémicas que han interactuado con diferentes CP. Con todo, el conflicto de raíz distributiva entre centrales privadas y organizaciones profesionales agrarias (representantes de los agricultores) y la convergencia en el ámbito de la producción entre las centrales cooperativas y una trama institucional (promovida por el gobier-

no regional) de CI son lo que explica la principal fuente de fragmentación en este STPI. Dichas fragmentaciones dificultan el aprovechamiento de sinergias y la creación de redes más fluidas y complejas, pero definen redes "independientes" y posibilidades abiertas de innovación.

Por el contrario, la fluidez de las relaciones en el sistema de producción y de innovación cerámico de Castellón (Escardino, 2001; Salom y Albertos, 2006) refleja en gran medida el predominio de la lógica de integración de las redes de innovación. La fuerte atracción sobre el sistema productivo y la gran capacidad de reducción de los conflictos que ha ejercido una cultura epistémica y una política integradora por parte de un actor líder se han traducido en el desarrollo de nuevas oportunidades institucionales para el juego cooperativo de viejos y nuevos actores. Pero el proceso ha ido reduciendo (e inhibiendo) el desarrollo de redes de innovación capaces de generar nuevas trayectorias tecnológicas distintas de las que representa el actor líder. Todo lo cual puede ir en menoscabo de la diversidad investigadora y de la creatividad del territorio.

Una cuestión fundamental que suscita el artículo es la relativa a cuáles son los factores de los que depende el predominio relativo de la lógica de la integración o de la fragmentación en la conformación de STPI. Este artículo confirma el importante papel integrador que juegan las instituciones de investigación públicas, al tiempo que la tendencia a la centralización de este proceso (Graf y Henning, 2009), sobre todo en el caso del territorio cerámico. En cambio, en el caso del sector citrícola se evidencia una importante alineación de los centros de investigación públicos alrededor de la pugna entre cooperativas y comercio privado en favor de las primeras, lo que no hace sino evidenciar el papel dispersor y fragmentador que juegan los actores privados (cooperativas y comercios privados), por más que las diferencias epistémicas y la especialización de los centros de investigación hayan podido ser relevantes. Además, el artículo permite generalizar los resultados obtenidos por Graf y Henning (2009), basado en un estudio de patentes, sobre el papel integrador de las redes de innovación territoriales que juegan los centros públicos de investigación en un estudio de patentes. En nuestro caso, este papel integrador se hace extensible al abanico general de actividades y servicios que desarrollan (y a través de los cuales se financian) los centros públicos de investigación con las empresas.

La principal limitación del artículo es que no permite extraer conclusiones generales del estudio de dos casos, aunque permita relativizarlas. Con todo, creemos que este artículo abre nuevas perspectivas teórico-metodológicas para futuras investigaciones dirigidas a comprender el éxito

relativo y la dinámica de los STPI (y otras aglomeraciones productivas), estudiando su proceso de conformación y su evolución, para ver el patrón dominante (integración o fragmentación) de abordaje de los conflictos que suscita la creación de nuevas redes. Estas nuevas investigaciones son necesarias para adquirir un conocimiento teórico-emprático más general del proceso.

Referencias bibliográficas

- Aguado, C. (2005). El sector citrícola ante su futuro. En: *Jornada Reflexiones sobre la Citricultura de la Comunidad Valenciana, IGP "Cítricos Valencianos"* (26-29), Puçol.
- Alegre, J., Chiva, R., Gobert, D., & Lapiedra, R. (2006). Capacidad de aprendizaje organizativo e innovación de producto. Artículo presentado a *QUALICER 2006*, Castellón. Recuperado el 14 de noviembre de 2014 de: <http://www.qualicer.org/recopilatorio/ponencias/pdf/0061315s.pdf>
- Alto Consejo Consultivo en I+D+i de la Presidencia de la Generalitat (2014). *Informe sobre los Institutos Tecnológicos en 2012, Secretaría Técnica, Generalitat Valenciana*. Recuperado el 16 de noviembre de 2014 de: <http://www.vicpresidencia.gva.es/documentos/80920710/80950149/Informe+sobre+los+Institutos+Tecnol%C3%B3gicos.pdf/ed63b1ac-37e5-4dd7-bbb8-47db6ed86dc9>
- Amin, A., & Cohendet, P. (2004). *The Architecture of Knowledge: Communities, Competences and Firms*. Oxford: Oxford University Press.
- Bartolomé, M., Rodríguez, S., Casado, P., Lecuona, M. Viladés, X., & Serrano, C. (2012). *El Papel del Diseño en el Sector Cerámico*. Artículo presentado a *QUALICER 2012*, Castellón. Recuperado el 10 de octubre de 2013 de: <http://2010.qualicer.org/ponencias.html>
- Belussi, F., & Sedita, S. R. (2012). Industrial districts as open learning systems: Combining emergent and deliberate knowledge structures. *Regional Studies*, 46(2), 165-184. doi: 10.1080/00343404.2010.497133
- Blažek y Žizalová P. (2010). The biotechnology industry in the prague metropolitan region: A cluster within a fragmented innovation system?. *Environment and Planning C: Government and Policy*, 28(5), 887-904. doi: 10.1068/c09113
- Callon, M. (1986). The sociology of an actor-network: The Case of the Electric Vehicle. En M. Callon, J. Law & A. Rip (Eds), *Mapping the Dynamics of Science and Technology* (19-34). Londres: Macmillan Press.
- Callon, M., Lascoumes, P., & Barthe, Y. (2001). *Agir Dans un Monde Incertain. Essai Sur la Démocratie Technique*. Paris: Éditions Seuil
- Cohendet, P., & Llerena, P. (2003). Routines and incentives: the role of communities in the firm. *Industrial and Corporate Change*, 12(2), 271-297. doi: 10.1093/icc/12.2.271
- Cohendet, P., Matthieu, F., & Pénin, J. (2009). *Intellectual Property in a Knowledge-based Economy: Patents to Include vs. Patents to Exclude* (BETA Document de Travail, N.º 15). Recuperado el 20 de julio de 2013 de: Université de Strasbourg Bureau d'économie théorique et appliquée, website: <http://www.beta-umi7522.fr/productions/publications/2009/2009-15.pdf>.
- Cooke, P., Uranga, M. C., & Etexebarria, G. (1998). Regional systems of innovation: an evolutionary perspective. *Environment and Planning A*, 30, 1563-1584. doi:10.1068/a301563.
- Crevoisier, O. (2004). The Innovative Milieus Approach: Toward a Territorialized Understanding of the Economy?. *Economic Geography*, 80(4), 367-379. doi: 10.1111/j.1944-8287.2004.tb00243.x

- DeBresson, C., & Amesse, F. (1991). Networks of innovators: A review and introduction to the issue. *Research Policy*, 20(3), 363-379. doi:10.4067/S0718-27242013000300055
- Diez-Vial, I., & Alvarez-Suescun, E. (2010). Geographical agglomeration as an alternative to vertical integration. *Review of Industrial Organization*, 36(4), 373-389. doi:10.1007/s11151-010-9251-y
- Dunlop, C. A. (2013). Epistemic Communities. En M. Howlett, M., S. Fritzen, W. Xun, & E. Araral (Eds.), *Routledge Handbook of Public Policy*. Nueva York: Routledge. Recuperado el 2 de noviembre de 2012 de: <http://www.academia.edu/3348510>
- Escardino, A. (2001). La innovación tecnológica en la industria cerámica de Castellón. *Boletín de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio*, 40(1), 43-51. Recuperado el 30 de agosto de 2013 de: <http://ceramicayvidrio.revistas.csic.es>
- Escardino, A., y Enrique, J. E. (1983). La investigación aplicada a la industria de pavimentos y revestimientos cerámicos. *Técnica Cerámica*, 118, 1318-1326.
- FAO (2013). *Food and Agriculture Organization Statistical Database*. Recuperado el 6 de septiembre de 2013 de: <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>
- Freeman, C. (1991). Networks of innovators: A synthesis of research issues. *Research Policy*, 20(3), 499-514. doi:10.1016/0048-7333(91)90072-X
- Freo, M., Guizzard, A., & Giorgio, T. (2011). An insight into the fragmentation of small firms under global competition in a machinery industrial district. *International Journal of Globalisation and Small Business*, 4(2), 191-205. doi:10.1504/IJGSB.2011.042253
- Gallego, J. R. (1997). *Cambio tecnológico y transformación de sistemas industriales localizados: el caso de la industria española de pavimentos y revestimientos cerámicos*. (Tesis Doctoral no publicada). Universitat de València, Valencia.
- Gallego, J. R. (2008). Economía social y dinámica innovadora en los sistemas territoriales de producción y de innovación. Especial referencia a los sistemas agroalimentarios. *CIRIEC-España, Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa*, 60, 7-40.
- Gherardi, S., & Nicolini, D. (2002). Learning in a constellation of interconnected practices: canon or dissonance. *Journal of Management Studies*, 39(4), 419-436. doi:10.1111/1467-6486.t01-1-00298
- Giuliani, E. (2007). Networks and heterogeneous performance of cluster firms. En K. Frenken (Ed), *Applied Evolutionary Economics and Economic Geography* (161-179). Cheltenham (Reino Unido): Edward Elgar.
- Graf, H., & Henning, T. (2009). Public research in regional networks of innovators: A comparative study of four east German regions. *Regional Studies*, 43(10), 1349-1368. doi:10.1080/00343400802251460
- Grossetti, M., & Bès, M-P. (2001). Encastrement et découplages dans les relations science-industrie. *Revue Française de Sociologie*, 42(2), 327-355.
- Haas, P. M. (1992). Introduction: Epistemic communities and international policy coordination. *International Organization*, 16(1), 1-35. doi:10.2307/2706951
- Haas, P. M. (2004). When does power listen to truth? A constructivist approach to the policy process. *Journal of European Public Policy*, 11(4), 569-592. doi:10.1080/135017.6042000248034.
- Harrison, B. (1994). *Lean and Mean: The Changing Landscape of Corporate Power in an Age of Flexibility*. New York: Basic Books.
- Hayek, F. A. (1945). The Use of Knowledge in Society. *The American Economic Review*, 35(4), 519-530.
- Isaksen, A. (2001). Building regional innovation systems: Is endogenous industrial development possible in the global economy? *Canadian Journal of Regional Science*, 24(1), 101-120.
- ITC (2006). Memorias de actividades del ITC y de ALICER 2005. Castellón: Instituto de Tecnología Cerámica. Recuperado el 6 de junio de 2013 de: <http://www.itc.uji.es/sobreITC/Documents/Memoria%202005%20web.pdf>
- IVEX (2013a). *Cítricos de Comunitat Valenciana*. Valencia: Instituto Valenciano de la Exportación. Recuperado el 6 de septiembre de 2013 de: http://www.ivex.es/estudios/informacion_sectorial_cv.html
- IVEX (2013b). *Productos Cerámicos de la Comunitat Valenciana*. Valencia, Instituto Valenciano de la Exportación. Recuperado el 17 de diciembre de 2013 de: http://www.ivex.es/estudios/informacion_sectorial_cv.html
- Knorr-Cetina, K. (1999). *Epistemic Cultures*. How the sciences make knowledge. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Latour, B. (2005). *Reassembling The Social: An Introduction to Actor-Network-theory*. Oxford: Oxford University Press.
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning. Legitimate peripheral participation*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Lundvall B. Å. (dir) (1992). *National System of Innovation. Toward a Theory of Innovation and Interactive Learning*. Londres y Nueva York: Pinter.
- Lundvall, B. Å., & Johnson, B. (1994). The Learning Economy. *Journal of Industry Studies*, 2, 23-42. doi:10.1080/13662719400000002
- March, J. G. (1991). Exploration and Exploitation in Organizational Learning. *Organizational Science*, 2(1), 71-87. doi:10.1287/orsc.2.1.71
- Memoria AINIA (2013). *AINIA Informe Anual 2012*. Recuperado el 6 de septiembre de 2013 de: <http://www.ainia.es/informeeanual2012/inicio.html>
- Morgan, K. (1997). The learning region: Institutions, innovation and regional renewal. *Regional Studies*, 31(5), 491-503. doi:10.1080/00343409750132289
- Mørk, B. E., Aanestad, M., Hanseth, O., & Grisot, M. (2008). Conflicting epistemic cultures and obstacles for learning across communities of practice. *Knowledge and Process Management*, 15(1), 12-23. doi:10.1002/kpm.295
- Nooteboom, B. (2009). *A Cognitive Theory of the Firm*. Cheltenham (Reino Unido): Edward Elgar.
- Pyka, A., Gilbert, N., & Ahrweiler, P. (2010). Agent-Based Modelling of Innovation Networks – The Fairytale of Spillover. En A. Pylka & A. Scharnhorts (Eds): *Innovation Networks*. (101-126). Heidelberg y Nueva York: Springer.
- Roberts, J. (2006). Limits to communities of practice. *Journal of Management Studies*, 43(3), 623-639. doi:10.1111/j.1467-6486.2006.00618.x.
- Robertson, P. L., & Langlois, R. N. (1995). Innovation networks, and vertical integration. *Research Policy*, 24(4), 543-562.
- Salom, J., & Albertos, J. M. (2006). Redes institucionales y servicios a las empresas en el clúster cerámico de Castellón. *Scripta Nova, Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, 10(213). Recuperado el 15 de noviembre de 2013 de: <http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-213.htm>
- Silva-Moreno, G., & Mira-Peidro, F. J. (2008). Sector cerámico. Tradición e innovación. Artículo presentado a *QUALICER 2008*, Castellón. Recuperado el 14 de noviembre de 2014 de: <http://www.qualicer.org/recopilatorio/ponencias/pdf/0811020s.pdf>
- Stock, D. (2012). World production and consumption of ceramic tiles. *Tile Today*, 77, 30-36. Recuperado el 2 de noviembre de 2013 de:

- <http://infotile.com/pdf/Publicationfile/MagezineImage/512201211124.pdf>
- Storper, M. (2009). The economics of context, location and trade. Another great transformation? En G. Beccattini, M. Bellandi & L. De Propris (Eds.), *A Handbook of Industrial Districts* (141-157). Cheltenham (Reino Unido): Edward Elgar.
- Storper, M. & Harrison, B. (1991). Flexibility, hierarchy and regional development: The changing structure of industrial production systems and their forms of governance in the 1990s. *Research Policy*, 20(5), 407-422. doi 10.1016/0048-7333(91)90066-Y
- Swan, J., Scarbrough, H., & Robertson, M. (2002). The Construction of 'Communities of Practice' in the management of innovation. *Management Learning*, 33(4), 477-496. doi: 10.1177/1350507602334005
- Ter Wal, A. L. J. (2013). Cluster emergence and network evolution: A Longitudinal analysis of the inventor network in sophia-antipolis. *Regional Studies*, 47(5), 651-668. doi: 10.1080/00343401003614258.
- Thompson, M. (2005). Structural and epistemic parameters in communities of practice. *Organization Science*, 16(2), 151-164. doi: 10.1287/orsc.1050.0120
- Tomás Carpi, J. A., Gallego, J. R., & Picher, J. V. (1999). Cambio tecnológico y transformación de sistemas industriales localizados: la industria cerámica española. *Información Comercial Española*, 781, 45-68.
- Torre, A. (2006). Clusters et Systèmes Locaux d'Innovation. Retour critique sur les hypothèses naturalistes de transmission des connaissances à l'aide des catégories de l'économie de la proximité. *Région et Développement*, 24, 15-43.
- Uzzi, B. (1997). Social Structure and Competition in Interfirm Networks: The Paradox of Embeddedness. *Administrative Science Quarterly*, 42(1), 35-67. Recuperado el 29 de junio de 2010 de: <http://www.jstor.org/stable/2393808>
- Wenger E. C. (2001). *Comunidades de práctica: Aprendizaje, significado e identidad*. Barcelona: Paidós.