

CAMBIO TECNOLÓGICO Y TRANSFORMACION DE SISTEMAS INDUSTRIALES LOCALIZADOS: LA INDUSTRIA CERAMICA ESPAÑOLA

*Juan A. Tomás Carpi**
*Juan R. Gallego Bono**
*Josep V. Picher i Campos**

La transformación experimentada por la industria cerámica española constituye una interesante ilustración de la relación entre las discontinuidades tecnológicas y los cambios en las ventajas competitivas de empresas y territorios. Este artículo pretende explicar, de forma estilizada, la transición de un sistema industrial localizado desde una posición tecnológicamente subordinada a otra vanguardista a nivel mundial. Cuatro cuestiones destacan especialmente. En primer lugar, la naturaleza de la discontinuidad tecnológica en la explicación de la dirección del cambio. En segundo, el efecto inducido de dicho cambio sobre la estructura del sector verticalmente integrado y la organización y estrategia empresarial. Ambas son decisivas para explicar, en tercer lugar, la relación autorreforzante entre dinámica productiva y desarrollo del sistema local de innovación. Por último, se pone de relieve no sólo el papel del territorio y de las instituciones en este proceso, sino cómo uno y otras son transformados a impulsos de la dinámica productiva, reforzando las competencias del sistema industrial. El enfoque utilizado ha permitido desvelar algunas relaciones fundamentales entre dinámica industrial, dinámica tecnológica y dinámica territorial.

Palabras clave: *economía industrial, cambio tecnológico, distritos industriales, industria de la cerámica, azulejos, España.*

Clasificación JEL: *L23, L74, O32.*

* Universidad de Valencia.

Este trabajo es producto de una investigación de mayor alcance desarrollada, bajo la dirección de Juan A. Tomás Carpi, por el Grupo de Estudios sobre Dinámica Industrial y Laboral (GREDIL) de la Universitat de Valencia. Además de los autores, forman parte de este grupo José Banyuls, Ernest Cano, José L. Contreras, Juan Such y Miguel Torrejón. Dicha investigación ha contado con la financiación de la Institució

Valenciana d'Estudis i Investigació (IVEI) y del Instituto de la Pequeña y Mediana Industria Valenciana (IMPIVA).

Los autores quieren agradecer especialmente la colaboración prestada por Antonio Guillén y José Manuel Rodríguez. También quiere reconocerse la ayuda de Elisa Martín y Rafael Martínez en la realización de entrevistas a empresas y trabajadores. Asimismo, este trabajo se ha beneficiado de las sugerencias de un evaluador anónimo.

1. Introducción: objetivo, metodología y fuentes

Aunque la teoría de la transformación es el gran ausente en el ecosistema teórico¹ que constituye la economía actual, la economía real es rica en experiencias de realidades (sectoriales, territoriales, empresariales, institucionales...) que han experimentado o se ven afectadas por procesos de transformación, entendidos como mutaciones profundas de organización. La ausencia de una teoría de la transformación en economía no implica, sin embargo, inexistencia de desarrollos teóricos (economía del cambio tecnológico, teoría del aprendizaje, teoría de las ventajas competitivas sostenibles, teorización del cambio institucional y de las redes y *milieux* innovadores...) que, con un enfoque evolucionista o cuasi-evolucionista, permitan abordar analíticamente el problema.

El presente estudio, que forma parte de una investigación más amplia desarrollada en otro lugar (Gallego, Picher y Tomás Carpi, 1996), tiene por objeto mostrar y explicar la transformación experimentada por un sector (el de pavimentos y revestimientos cerámicos) y un territorio (el espacio socio-económico de la Plana-Alcalatén, en la provincia de Castellón) a lo largo de los últimos 15 años. Se trata del paso de un sistema territorial de pequeñas y medianas empresas tecnológica, gerencial y comercialmente atrasado en términos relativos y dependiente, con una estructura poco compleja e integrada, a otro con actividades productivas en la frontera tecnológica y una estructura económica compleja e integrada.

La finalidad perseguida por este trabajo es exponer de forma estilizada el proceso de transformación experimentado

por dicho sistema territorial. Para guiar y organizar lo concreto se esbozará un esquema conceptual en el punto siguiente. A continuación se ofrece un somero perfil del marco territorial y punto de partida del proceso, para pasar, después, a describirlo. El apartado quinto presenta la interpretación del fenómeno. Unas breves conclusiones culminarán el trayecto.

La preocupación fundamentalmente cualitativa y centrada sobre la dinámica económica que preside este estudio tiene dos importantes implicaciones sobre la metodología de recogida de la información y los criterios que la guían². En primer lugar, aunque la información estadística y la consulta de otros estudios y monografías constituyan un importante apoyo, en modo alguno resultan suficientes. Por ello, el estudio se sustenta, fundamentalmente, en la realización de entrevistas en profundidad a tres tipos de personas: a) empresarios; b) trabajadores; y c) testigos privilegiados. Estas entrevistas fueron realizadas en el período comprendido entre el verano de 1994 y el verano de 1995. En segundo lugar, dado que el objetivo fundamental era tratar de explicar el proceso de transformación, y éste no está protagonizado de forma uniforme por todas las empresas, la muestra había de ser «dirigida» para recoger los comportamientos más dinámicos. Ahora bien, tanto estos comportamientos como su propia contribución al proceso de transformación no son comprensibles aislados del resto de realidades que conviven en el sector-espacio.

A partir de estos dos principios básicos, para confeccionar una muestra de empresas coherente con los objetivos perseguidos era necesario³ recurrir a intermediarios. Ello obligó a realizar

¹ Conjunto de teorías y modelos que abordan la explicación de los distintos problemas y procesos considerados significativos dentro de un campo del conocimiento en un momento del tiempo. Tales teorías interactúan (más o menos intensamente) entre sí, bien mediante la relación conceptual y técnica que se establece dentro de un mismo paradigma, o a causa del conflicto que provoca la pluralidad de paradigmas que compiten en dicho campo. Coevolución y sucesión son procesos frecuentes en tal contexto.

² Una explicación más detallada de la metodología general del estudio del que forma parte este trabajo puede consultarse en TOMAS CARPI (1996). Para un análisis concreto de esta metodología y de las relaciones entre las muestras y el universo al que representan en el sector cerámico véase GALLEGO, PICHER y TOMAS CARPI (1996).

³ Se requería que un colectivo de personas, habitualmente muy ocupadas, accedieran a la realización de una entrevista de entre hora y media y tres horas y vencer, además, las lógicas desconfianzas que a veces se dan especialmente entre las PYME.

un «reconocimiento previo del terreno», la captación de intermediarios y desarrollar una dinámica de *networking*⁴. Este proceso fructificó en la captación de básicamente tres intermediarios (un empresario cerámico y dos directores de entidades financieras). Tras proceder, fundamentalmente a partir del directorio de empresas del Anuario Azulejo (1994), a la estratificación de la población total de empresas, se hizo saber a estos intermediarios los dos criterios básicos a satisfacer por la muestra: de una parte, contar con un grupo de empresas representativas de las diferentes realidades que conviven en el sector-espacio desde la triple perspectiva del tamaño, localización espacial y antigüedad de las mismas y, de otra, incluir una mayor representación de las empresas más dinámicas desde la triple perspectiva tecnológica, organizativo-gerencial y mercadológica. Las cuatro variables que encierran estos dos criterios fueron las que habían servido para realizar la estratificación previa anteriormente aludida. Esto último, junto a la propia diversificación espacial y social de los intermediarios, hizo que el sesgo asociado a la confección de la muestra a través de los mismos no constituyese un problema importante⁵.

Se han realizado un total de 38 entrevistas a empresas, con un cuestionario cerrado de 104 preguntas. Hay que destacar que dicha muestra representa un 27 por 100 del universo total de empresas. Pero además, dado que las entrevistas a trabajadores recogen una parte importante de las cuestiones planteadas a los empresarios, y que muchas de ellas versaban sobre empresas no incluidas en la otra muestra, la proporción de empresas efectivamente entrevistadas sería del 36 por 100. Se trata, pues, de una muestra muy importante con respecto a lo habitual en la

mayoría de estudios de esta naturaleza. Máxime, a tenor de que dicha muestra incluía entre el 80 y el 90 por 100 de la población empresarial más dinámica y prácticamente la totalidad de las empresa líderes. Por población empresarial más dinámica entendemos aquella formada por el segmento de empresas más innovadoras desde la triple perspectiva tecnológica, organizativo-gerencial y mercadológica. Las empresas líderes definirían un grupo más reducido de firmas vanguardistas dentro de este último segmento.

A la luz de estos comentarios, resulta evidente que la muestra de empresas no es estadísticamente representativa, y ello no por un problema de tamaño muestral, sino, básicamente, porque la aleatoriedad en la elección de empresas de la misma no queda plenamente garantizada. Podemos decir que dicha aleatoriedad no opera *ex-ante*, sino sólo, en cierta medida *ex-post*, a través de la elección de las empresas por los intermediarios. Con todo, consideramos que el proceso de selección descrito ha generado una muestra suficientemente representativa de la población empresarial a la luz de los objetivos de nuestro estudio.

Por otra parte, se han realizado 36 entrevistas a trabajadores a partir de un cuestionario cerrado de 62 preguntas. Dado que el objetivo era captar las repercusiones laborales del cambio tecno-organizativo experimentado por las empresas, en dicho cuestionario se les preguntaba por estos aspectos y no por su situación personal. Los cuestionarios eran, pues, básicamente de empresa, y los criterios de selección de trabajadores coincidieron en lo sustancial con los utilizados para las entrevistas a empresas, así como los problemas enfrentados para la confección de la muestra. En este caso las centrales sindicales mayoritarias (UGT y CCOO) fueron los principales intermediarios para acceder al grueso de entrevistados, casi todos delegados y representantes sindicales de las empresas azulejeras. Aunque esta última circunstancia podía sesgar la muestra hacia las empresas de mayor tamaño, ello no constituía un grave problema, no sólo porque las empresas de mayor tamaño suelen ser aquí las más dinámicas (segundo criterio), sino también porque el gran peso en el sector de las

⁴ Esta estrategia consiste en la generación de sucesivas conexiones susceptibles de ampliar el espectro de entrevistas a partir de la relación creada con un intermediario o empresario. En general, este proceso de creación de intermediarios y generación de contactos se vió facilitado por las conexiones personales que tenían en la zona tanto algunos de los autores, como los estudiantes que nos ayudaron a realizar las entrevistas.

⁵ Antes al contrario, el capital relacional en la zona de nuestros intermediarios permitió obtener una muestra acorde con los objetivos prefijados, al tiempo que hizo posible entrevistar a los gerentes de las empresas, y todo ello en un clima de confianza entre entrevistadores y entrevistados que mejoraba la información obtenida.

firmas de más de 50 trabajadores permitía captar la diversidad empresarial existente (primer criterio) a través de dichos intermediarios.

Por lo que respecta a los testigos privilegiados se entrevistó a 15 personas, con un cuestionario de preguntas abiertas que definían entrevistas dinámicas y cierto margen a la introducción de preguntas no predeterminadas. Inicialmente se contactó con las personas que ocupaban cargos representativos⁶. Posteriormente, a partir de las sugerencias de estos primeros testigos, y de los propios resultados que se iban obteniendo en las entrevistas a empresas y trabajadores, se fue ampliando la muestra hasta que todos los actores con mayor presencia en el proceso estudiado estuvieron satisfactoriamente representados.

Las entrevistas a testigos privilegiados han sido fundamentales para detectar las cuestiones centrales, para conformar una visión de conjunto de la evolución del territorio estudiado, para interpretar de forma más precisa los resultados obtenidos en las entrevistas a empresarios y trabajadores y para cubrir (y detectar) posibles vacíos en estas últimas.

Puesto que nuestro objetivo es presentar un modelo estilizado del proceso de transformación experimentado por un sector en un espacio determinado, se ha intentado evitar recurrir en exceso a la presentación de datos concretos. Eso no excluye que muchas proposiciones requieran el soporte informativo pertinente. En tal caso se ha apelado a los pies de página como «apoyo logístico».

2. Cambio tecnológico y transformación de sistemas industriales localizados: algunos elementos teóricos.

La literatura sobre el cambio tecnológico ha incidido especialmente en algunas cuestiones: paradigma y trayectorias tecnológicas (Nelson y Winter, 1982; Sahal, 1981; Dosi, 1982,

1984), innovaciones y estructuras de mercado (Schumpeter, 1934, 1942; Kamien y Schwartz, 1982; Gort y Klepper, 1982; Levin *et al.*, 1985; Malerba y Orsenigo, 1995), difusión y sistemas nacionales de innovación (Lundvall, 1992; Nelson, 1993; Freeman, 1995), cambio tecnológico y crecimiento económico (Solow, 1957; Schmooker, 1966; Pasinetti, 1985, 1993), innovación y relaciones empresariales (Lundvall, 1985), o innovación y dinámica empresarial. Pero poca atención ha sido prestada a los efectos de tal fenómeno sobre la dinámica de territorios concretos y la división interespatial del trabajo⁷.

La dinámica territorial no es, sin embargo, independiente de los procesos sectoriales y empresariales con los que se relaciona, de ahí que al hablar de cambio tecnológico y territorio sea necesario partir de ambas realidades, pues las innovaciones se producen y transmiten por los cauces de los sectores en los que se dan y son las empresas las que las gestionan.

El tipo de cambio tecnológico que aquí nos interesa es el que protagoniza la innovación radical. Por tal entendemos las modificaciones fundamentales en los procesos y productos que afectan a uno o pocos sectores. Supone no sólo una clara discontinuidad en el proceso evolutivo que constituye el cambio tecnológico, sino la aparición de un nuevo esquema conceptual que puede hacer obsoletos conocimientos precedentes (Mokyr, 1990). Al suponer una nueva forma de concebir el proceso y los productos y una nueva estructura conceptual, tecnológica y de desarrollo de los citados procesos y productos, implica la aparición de lo que Dosi (1982 y 1984) ha denominado un nuevo paradigma tecnológico que compite y, si resulta económicamente exitoso, desplaza al hasta entonces dominante. Con ello no sólo cambia la función de producción, sino la organización del proceso productivo, las claves, problemas y soluciones que informan el avance tecnológico, la división del trabajo y las acti-

⁶ Representantes de las Cámaras de Comercio, presidentes y secretarios de las federaciones de empresarios, directores y subdirectores de institutos tecnológicos, representantes sindicales, etcétera.

⁷ Aunque con otra perspectiva, existen algunos estudios, como el de GLASMEIER (1991), relativo a la industria relojera suiza, que aportan ideas sugerentes sobre este particular.

vidades que definen la cadena del valor, así como su jerarquía y carácter estratégico desde el punto de vista de las competencias y avance del conocimiento. Los cambios tecnológicos de esta índole son, pues, una fuente fundamental de cambio de entorno y, por tanto, un factor clave en la dinámica industrial y empresarial (Tushman y Anderson, 1986; Porter, 1990).

En la literatura sobre las discontinuidades tecnológicas se asume que, aunque éstas impliquen importantes cambios económicos y organizativos, así como un sustancial incremento de la incertidumbre (Dess y Beard, 1984), su naturaleza y consecuencias para la dinámica empresarial son distintas según sean «destructoras de competencias» o «reforzadoras de competencias» (Tushman y Anderson, 1986).

En el primer caso, el cambio de conceptos, rutinas y organización, que las innovaciones radicales conllevan, cuestiona en sus propios cimientos la vigencia de los conocimientos y competencias tecnológicas adquiridas y acumuladas por las empresas e instituciones dentro del viejo paradigma. Consecuencia de ello es el fundamental cuestionamiento de la posición competitiva de las empresas y ciertos cambios importantes en la estructura industrial (Mensch, 1979). Las empresas antes dominantes, encorsetadas por las rutinas y conocimientos que les proporcionaron el éxito, se enfrentan a serias dificultades de continuidad, mientras otras organizaciones, nuevas o menos encorsetadas y más abiertas, toman el relevo al amparo de un mejor control del nuevo paradigma (Abernathy y Clark, 1985; Astley, 1985).

Los cambios «intensificadores de competencias», por el contrario, al sustentarse en los conocimientos preexistentes, permiten a las empresas mejor implantadas explotar sus competencias (técnicas gerenciales, financieras y comerciales) y conocimientos, ganando ventajas competitivas sobre las menos consolidadas y nuevas. Los efectos sobre la población empresarial son sensiblemente distintos a los del caso precedente: el liderazgo y poder económico de las empresas implantadas con mayor capacidad de absorción de la información nueva se verán fortalecidos (Tushman y Anderson, 1986).

También es importante hacer notar que la evolución seguida

por la estructura industrial no es independiente de las características tecnológicas y las barreras de entrada de los sectores (Malerba y Orsenigo, 1995), ni de la organización empresarial, marco institucional y estructura de los mercados de los distintos colectivos empresariales (frecuentemente territorializados) que definen una industria a nivel global (Sabel *et al.*, 1989), lo que supone una ampliación del modelo.

Lo importante a retener aquí es que, como discontinuidad histórica, toda innovación radical supone una convulsión en el sistema productivo (sector, rama o espacio) al que afecta, originando un proceso de transformación (y acusado desequilibrio) que llevará a un nuevo estado o situación de evolución normal, dominado por una estructura esencialmente distinta a la precedente. Tal convulsión tendrá efectos diferentes sobre la población empresarial según que la discontinuidad sea destructora o reforzadora de competencias, y será distintamente afrontada por empresas y territorios en función de su capacidad de absorción (Cohen y Levinthal, 1990), pudiendo dar lugar a significativas variaciones de la estructura industrial y de la división interespacial del trabajo.

Tanto desde una perspectiva sectorial como territorial, las actitudes, estrategias y competencias empresariales, así como las instituciones, adquieren un papel central en la explicación del proceso de transformación. Son las empresas las que, condicionadas por el marco institucional, gestionan económicamente el cambio de paradigma y la nueva trayectoria tecnológica. Las innovaciones radicales, para hacerse realidad, no sólo deben ser económicamente prometedoras, sino contar con un ambiente (empresarial e institucional) receptivo (Mokyr, 1990). Hecho éste que llama la atención sobre algunas propiedades de los sistemas productivos receptivos:

a) Disponibilidad de capacidades técnicas y económicas para asimilar la innovación, lo que implica aprendizaje previo afín y organización productiva apropiada (Mody, 1990). La existencia previa del sector y de la capacidad empresarial y financiera es básica para que la innovación sea endógenamente asumida en un territorio.

b) Sistema productivo abierto (en lo organizativo y merca-

dológico) y diversidad poblacional. Tales características afectan tanto a la probabilidad de éxito de la innovación como a la velocidad a la que se implanta y despliega su potencial de desarrollo.

Las discontinuidades tecnológicas no sólo originan cambios significativos en ciertas variables económicas, como los precios, satisfacción de necesidades o crecimiento de la demanda (Tushman y Anderson, 1986). También son susceptibles de generar variaciones fundamentales en la estructura de inputs, en las relaciones intersectoriales, en la composición y jerarquía de los componentes de la cadena del valor, así como nuevas exigencias en conocimientos, organización e investigación. Variaciones éstas susceptibles de tener importantes consecuencias sobre las conexiones interempresariales, las relaciones intra e interorganizativas de poder (Tushman y Anderson, 1986), los efectos arrastre productivos y el marco institucional. Paralelamente, las convulsiones tecnológicas, y los cambios que estimulan, tienden a producir modificaciones en la concepción empresarial y en las capacidades, con posibilidades de generar efectos inducidos en los distintos planos de la empresa (sistema de gestión, sistema comercial, relaciones industriales...), sector y territorio.

La percepción de tal proceso a nivel territorial tiene, en los enfoques evolucionista, de la sucesión ecológica y en los del análisis de redes (Tomás Carpi, 1996a), tres pilares metodológicos fundamentales. El primero como guía del estudio de la dinámica de poblaciones empresariales pertenecientes a una misma actividad. El segundo como referente del análisis de la interacción entre sectores empresariales y entre éstos y su entorno institucional y socio-político. El análisis de redes, a su vez, permite percibir las estructuras como resultado de actuaciones finalistas de los actores económicos, sociales y políticos tendientes a construir y mantener determinadas relaciones (sociales, económicas, tecnológicas, de poder...). La interacción entre los actores (generadora no sólo de las relaciones entre éstos, sino también creadora de los propios actores) y los intermediarios (textos, códigos, técnicas, personas y dinero) que ellos ponen en circulación, es lo que da forma y contenido a las redes

que estructuran la sociedad (Murdoch, 1995). Evolución poblacional y sucesión territorial encuentran en la perspectiva actor-red un mecanismo integrador y generador de innovaciones que facilita la comprensión de la compleja dinámica espacial.

Desde esta perspectiva, la estructura y la rivalidad de la población considerada, así como las estrategias y trayectorias empresariales, por un lado, y la creación de nuevas clases de actores, relaciones y competencias (tanto a nivel de empresa como de territorio), por otro, pasan a constituir vectores fundamentales de la transformación. Por lo que respecta a la primera cuestión, tres son las razones que lo justifican. En primer lugar porque son las estrategias y competencias empresariales las que dan contenido a la gestión del cambio tecnológico e influyen en la evolución del entorno y en la posición relativa del territorio. En segundo término porque la estructura del sector local y el grado de rivalidad empresarial afecta la evolución de las competencias empresariales y territoriales (Porter, 1990). Por último, porque es la pluralidad de estrategias y trayectorias la que explica la diversidad que caracteriza la dinámica poblacional.

Las nuevas clases de actores, relaciones y competencias constituyen formas esenciales de materialización del proceso de transformación, que refuerzan o restringen según los casos la dinámica propia del colectivo empresarial que responde al reto del cambio tecnológico. Las innovaciones que afectan a la cadena del valor, a la organización del proceso productivo y a las relaciones intersectoriales dan lugar a nuevos actores significativos (empresas y organizaciones), a cambios institucionales y, en la jerarquía técnica y organizativa (intra e interempresarial, así como sectorial y territorial), a variaciones en los flujos empresariales y sectoriales de mercancías e información, así como a la necesidad de capacidades de nuevo cuño demandantes de recursos y procesos inéditos. El propio ímpetu que el cambio tecnológico imprime en las empresas y las oportunidades e información desplegadas por los nuevos actores, relaciones y recursos, tienden a modificar la concepción y evolución de las competencias.

De lo anterior se infiere que el estudio de la transformación no puede reducirse a la sola asimilación de innovaciones por las empresas y al cambio poblacional que ello conlleva, cual proceso adaptativo. Por un lado, la creatividad empresarial y su vocación de transformar el entorno en beneficio propio (Hamel y Prahalad, 1994) hace, con frecuencia, de las organizaciones productivas auténticos motores de la transformación, y del voluntarismo una fuerza motriz. La capacidad de las empresas de crear competencias distintivas, que les confieran ventajas diferenciales con respecto a sus competidoras (Lado *et al.*, 1992) y que condicionen la dinámica poblacional, constituye un exponente fundamental de tal fenómeno. Por otro lado, la lucha entre actores rivales y la cooperación entre complementarios genera un proceso de aprendizaje por interacción que no sólo escapa a la percepción adaptativa, sino que constituye uno de los principales vectores de la transformación.

Pero, como se ha indicado más arriba, es la indisociable y cambiante geometría de la relación coevolutiva actores-redes (Murdoch, 1995) lo que hace del cambio económico y territorial algo definido desde dentro, con independencia del impulso que las discontinuidades tecnológicas generen. Y es precisamente el alcance de dicho proceso coevolutivo lo que define la magnitud, forma y consecuencias de la mutación.

3. La realidad territorial y el punto de partida del proceso analizado

De las 182 empresas que en 1994 constituían el sector español de pavimentos y revestimientos cerámicos, 140 se localizaban en la provincia de Castellón (Anuario Azulejo, 1994), en las comarcas de la Plana y l'Alcalatén, formando un auténtico distrito industrial de clase II en la acepción de Brusco (1992).

La importancia del espacio estudiado en relación a este sector no deriva sólo del hecho de que la mayor parte de la producción española de azulejos se concentre en él, sino también de la circunstancia de ser España el segundo productor mundial, des-

pués de Italia, y contar este territorio con un colectivo empresarial y un sistema local de innovación que pueden considerarse punteros a nivel mundial.

La relación entre dinámica sectorial y dinámica territorial es otro rasgo distintivo del proceso que nos ocupa. No sólo un 27 por 100 del empleo industrial de este espacio corresponde a la producción azulejera, sino que ésta ha constituido históricamente el sector motriz de la economía de la zona (Tomás Carpi, 1985) y representa el núcleo duro de su base exportadora (Pedro y Tomás Carpi, 1990).

La industria azulejera del espacio objeto de estudio inicia su proceso de consolidación en la segunda mitad del siglo XIX en el municipio de Onda. La rápida expansión, que desde finales de dicha centuria afectaría al sector, llevaría a la constitución en los años veinte de una sólida base industrial (con 38 fábricas en la mencionada localidad en 1925) (Tomás Carpi, 1985). La causa primera de tal fenómeno sería una importante innovación de producto que conferiría a la producción local ventajas competitivas sobre otros espacios rivales. Ventajas que se consolidarían con las economías de aglomeración que el mencionado proceso conformaría, no sólo por el crecimiento de Onda, sino por la extensión del sector a localidades colindantes (Alcora, Ribesalbes y Castellón). Dichas ventajas competitivas serían autorreforzantes, como se deduce de la vitalidad tecnológica, comercial e institucional del sector-espacio a lo largo del primer tercio de este siglo (Tomás Carpi, 1985).

Los años cincuenta fueron de rápido crecimiento (se multiplicó por tres el número de hornos entre 1946 y 1956 y por casi 15 la capacidad productiva), constituyéndose una sólida aglomeración de empresas. Esta amplia base industrial, así como el aprendizaje y la capacidad empresarial y financiera creadas, permiten entender la adaptación tecnológica y la respuesta, por parte del sector-espacio en cuestión, al rápido crecimiento de la demanda generado por la fase de expansión de la construcción de los años sesenta. Con la crisis y reconversión que se inició a mediados de esa década no sólo se actualizaría tecnológicamente el sector, sino que tal discontinuidad

tecnológica impondría un importante cambio organizativo (con un crecimiento de la dimensión media empresarial) y posibilitaría (por razones técnicas y organizativas) una significativa proyección internacional (Meliá Tena, 1977, COCIN-Castellón, 1974). De depender casi estrictamente del mercado interior a finales de los sesenta se pasaría a exportar más de la tercera parte de la producción a finales de los setenta (Tomás Carpi, 1985).

Las consecuencias de tal proceso fueron diversas. En primer lugar, se creó un colectivo empresarial relativamente amplio (en 1969 ya se contaban 136 fábricas en la provincia de Castellón) y abierto a los flujos de información (tecnológicos y mercadológicos) internacionales. En segundo término, un mercado de trabajo desarrollado y una densa atmósfera industrial se habían instalado en un espacio ampliado (el proceso con origen en Onda se había extendido progresivamente a Alcora, Villarreal, Castellón, Almazora, Ribesalbes, Bechí, Villafamés, Nules...), formando una importante aglomeración supralocal. En tercer lugar, pero no menos importante, las expectativas creadas por la dinámica del sector habían estado atrayendo capital y capacidad empresarial procedente de otros sectores y espacios, portadores de nuevas concepciones y competencias empresariales. No sólo existía una significativa aglomeración de empresas cerámicas, sino que esta actividad constituía el elemento vertebrador de la economía del territorio, con las implicaciones culturales, institucionales y políticas que ello representa.

Aunque el mercado local de trabajo, la cultura industrial y el flujo interno de información permiten hablar de cimientos conformadores de una realidad territorial relativamente integrada, no puede decirse lo mismo del sistema empresarial. El predominio de fábricas de ciclo cuasi-completo, con la consiguiente debilidad de las transacciones interempresariales, limitaba el grado de división del trabajo y la coordinación productiva. Una segunda particularidad del espacio industrial estudiado a finales de los años setenta era un alto grado de dependencia en tecnología y en materia de diseño. Por otro lado, a pesar de los avances realizados, tanto a nivel

de proceso como de producto y organización, este sector-espacio mostraba un sensible desfase respecto a lo que en el momento constituía la frontera en tecnologías⁸, diseño⁹, calidad¹⁰ y proyección comercial¹¹. Por último, pero no menos importante, resaltaba la propia debilidad del entorno productivo (servicios a las empresas, sistema de I+D, actividad de diseño y sistema educativo) y del andamiaje institucional relacionado con el sector, causa de un bajo nivel de creatividad territorial. Por tanto, aunque puede hablarse en cierto modo de un distrito industrial a lo Marshall, se estaba muy lejos del modelo de distrito industrial italiano (Robertson y Langlois, 1995).

Desde la perspectiva del proceso de transformación que nos ocupa, el punto de partida lo constituía, por tanto, un sistema productivo plenamente consolidado, como corresponde a una realidad con larga historia y sustentada en uno de los mercados de este producto más importantes y exigentes del momento (el español), pero con serias debilidades tecnológicas, organizativas y de entorno territorial. El cambio, que a continuación analizamos, pone de relieve no sólo la capacidad endógena de respuesta ante los envites de la dinámica tecnológica y mercadológica, sino también la creatividad que es capaz de desplegar un sistema social afectado por innovaciones radicales.

4. El cambio de los ochenta: breve descripción

Los años setenta son testigos de importantes innovaciones de proceso en el sector en general con la aparición de los hornos de bicocción rápida y monococción rápida. Pero mientras en Italia esto pronto estimularía el cambio tecnológico, de

⁸ Mientras que en Italia ya se fabricaban, a finales de los setenta, una tercera parte de la producción por el método de monococción, en España apenas se habían introducido los nuevos procedimientos (ESCARDINO, 1992).

⁹ Predominaban los productos de pequeño tamaño y pobre diseño.

¹⁰ La calidad de la producción local podía conceptuarse de mediocre.

¹¹ Ausencia de marcas acreditadas, débil promoción y pobres sistemas de comercialización.

producto y comercial, generándose un proceso de concentración empresarial, en España tal respuesta no se daría hasta los años ochenta. Al margen de las inversiones que ello requería y del mayor coste de la maquinaria en España, la falta de suministro de gas natural constituía un *handicap* fundamental.

Fue con la traida del gas natural a Castellón, en 1981 cuando empezaría la que podríamos llamar la tercera reconversión tecnológica de la industria local en esta centuria. Lo que pone de relieve que en el origen del cambio se sitúa la confluencia entre una discontinuidad tecnológica y una actuación política a la que no es ajena la propia capacidad de acción de los intereses generados en torno al sector. Hecho éste que se vería reforzado por la ayuda financiera prestada por la Administración pública al propio proceso de reconversión¹².

Las oportunidades abiertas por esta nueva situación encontrarían una pronta respuesta en el crecimiento de la inversión, que no sólo se recuperaría de un profundo bache, sino que alcanzaría ritmos de crecimiento muy superiores al resto del sector industrial y de la región (Cuadro 1). De sólo representar el 3 por 100 de la inversión industrial regional en 1981, el sector azulejero del espacio que nos ocupa era responsable de más del 10 por 100 en 1987 y superaba el 14 por 100 en 1989. Aún más ilustrativo de la espectacularidad del proceso de cambio del sistema productivo es la evolución cronológica de la inversión del sector-espacio en cuestión, que en 1984 era ya (siempre en pesetas constantes) cinco veces la de 1981, y en 1988 se había multiplicado por 14, manteniéndose entre 1984 y 1993 en niveles superiores a siete veces la de principios de la década.

Consecuencia de lo anterior sería un rápido cambio tecnológico (sustituyéndose el método de bicocción tradicional por el de monococción o bicocción rápida) (Escardino, 1992), salvándose

¹² Aun cuando no fue una de las actividades productivas declaradas oficialmente en reconversión, pese a la petición de los representantes del sector.

CUADRO 1
EVOLUCION DE LA INVERSION REGISTRADA
(En pesetas constantes)

Años	EA VyC ¹	PV TI ¹	EA-VyC/ PV-VyC (%)	EA-VyC/ PV-TI (%)	EA-VyC/ EA-TI (%)
Media 75-79....	100,0	100,0	72,28	4,51	56,13
1980	29,9	22,6	71,23	3,17	47,64
1981	34,1	66,3	62,06	3,08	33,54
1982	63,3	56,5	76,06	4,55	36,86
1983	91,2	43,8	81,10	5,37	41,23
1984	153,4	96,7	89,58	5,87	50,34
1985	172,4	58,7	89,21	7,21	57,41
1986	225,4	79,9	88,76	9,49	66,52
1987	227,6	98,6	84,25	10,39	66,82
1988	501,1	148,0	60,49	11,98	69,75
1989	404,0	101,4	89,75	14,19	67,99
1990	163,3	92,6	78,61	13,19	64,71
1991	236,2	139,9	91,55	11,91	62,46
1992	251,7	94,7	94,00	12,17	59,84
1993	274,8	65,3	98,27	12,15	53,87

NOTAS:

EA: espacio azulejero.

Utilizaremos la expresión azulejero para referirnos al conjunto definido por las comarcas valencianas de l'Alcalatén, la Plana Alta y la Plana Baja (vecinas entre sí). La razón de esta agregación estriba en que en las mismas se concentra el grueso del sector cerámico español, no sólo las empresas productoras de baldosas cerámicas, sino también la parte principal de su industria auxiliar, de los servicios de apoyo y de los trabajadores de la rama cerámica.

VyC: vidrio y cerámica.

PV: País Valenciano.

TI: total industria.

¹ Números índices elaborados a partir de la inversión registrada anual en pesetas de 1980. Se toma como base la media aritmética de dicha magnitud en el período 1975-79.

FUENTE: Elaboración propia con datos de la Conselleria d'Industria, Comerç i Turisme. Período 74-87: *Datos Estadísticos. Comunitat Valenciana, 1987*. Período 88-93: *La Inversió Industrial Registrada*.

en pocos años el desfase respecto a Italia, y un sustancial crecimiento de la producción y la productividad (Cuadro 2)¹³. Pero la transformación no se reduciría al simple plano tecnológico, a

¹³ Si utilizamos la productividad aparente del trabajo, tal como es definida en el mencionado Cuadro 2, como medio para apreciar el desfase existente entre los resultados del sistema productivo español en relación al italiano, podemos confirmar que, a raíz de la evolución reciente de la misma en España, dicho desfase ha desaparecido en los últimos años. En concreto, en 1990 parece existir un diferencial favorable a las empresas de baldosas cerámicas españolas, en las que la productividad del trabajo se situó en los 15.665 metros cuadrados por trabajador, en tanto que el nivel alcanzado

CUADRO 2

**SECTOR ESPAÑOL DE AZULEJOS:
ALGUNOS INDICADORES GENERALES**

Años	Producción ¹	Número trabajadores ²	Producción por trabajador ³	Tasa crecimiento anual producción ⁴
1980.....	107	15.100	7.086	4,70
1982.....	115	13.700	8.394	3,74
1984.....	145	14.000	10.357	13,04
1986.....	153	14.500	10.552	2,76
1987.....	185	s.d	s.d.	20,92
1988.....	230	15.000	15.333	24,32
1989.....	227	14.582	15.567	-1,30
1990.....	225	14.725	15.280	-0,88
1991.....	228	14.542	15.679	1,33
1992.....	261	15.065	17.325	14,47
1993.....	281	s.d.	s.d.	7,66
1994.....	320	15.000	21.333	13,88

NOTAS:

s.d.: sin datos.

¹ Millones de metros cuadrados.

² El periodo 89-92 la información ha sido tomada de *Valencia Semanal*, 15-03-95 (que cita como fuente a ASCER —Asociación Española de Fabricantes de Azulejos, Pavimentos y Baldosas Cerámicos—).

³ Metros cuadrados.

⁴ En 1980, 1982, 1984, 1986 (y 1994 para el empleo) se ha aproximado a partir del dato de dos años antes.

FUENTE: Elaboración propia a partir de información facilitada por ASCER.

pesar de ser la innovación radical (expresada tanto en el cambio de proceso productivo como en la fuente de energía) el motor de la misma. También la división interempresarial del trabajo, la organización del sistema productivo local y el propio producto experimentarían variaciones sin precedentes.

en las empresas italianas era de 14.186 metros cuadrados por trabajador (BIANCHI y GUALTIERI, coords., 1992: 31). Con todo, y así lo subrayan los autores citados, no debemos olvidar que éste es sólo un indicador, que por lo demás cuenta con ciertas imperfecciones. Estas imperfecciones no hacen más que matizar las conclusiones que del mismo puedan obtenerse, sin llegar a desvirtuarlo por completo. Entre las mismas, sin ánimo de exhaustividad, cabe destacar que no recoge fielmente la cantidad efectiva de trabajo incorporada al proceso de producción (diferencias en cuanto a jornada de trabajo o en lo relativo a la división interempresarial del trabajo, por ejemplo), como tampoco incluye diferencias en lo relativo a las características del producto generado.

Con los nuevos hornos de cocción rápida no sólo se acortaría considerablemente el tiempo de fabricación, sino que cambiaría la composición, naturaleza y complejidad de los componentes de la mezcla que define el producto. Tal recomposición del proceso y del producto llevaría, tanto por razones técnicas y de conocimiento, como económicas y de escala, a un significativo cambio en la división interempresarial del trabajo. Las empresas de ciclo cuasi-completo desaparecerían para dar lugar a un nuevo sistema sustentado en una mayor segmentación y especialización productiva. En torno a la producción de pavimentos y revestimientos cerámicos, actividad nucleadora del proceso, se ha ido desarrollando una potente industria auxiliar (atomizadoras; fritas, esmaltes y colorantes; tercer fuego...), así como gran número de actividades de servicios¹⁴.

¹⁴ El proceso completo de producción de baldosas cerámicas esmaltadas (el grueso de las baldosas cerámicas castellanenses) consta de tres fases (grupos de operaciones) principales que constituyen el núcleo del sector verticalmente integrado: la preparación del soporte a partir de arcillas, el esmaltado del mismo y la cocción del bizcocho vitrificado. Con todo, debemos observar que existen cuatro fases adicionales que completan la cadena del valor, dos de ellas posteriores al paso por los hornos del producto, mientras que las otras dos son adyacentes y previas a algunas de las fases que acabamos de enumerar. Antes de llegar al consumidor final la baldosa cerámica es clasificada y almacenada (primera de las fases posteriores a la cocción) para, a continuación, ser distribuida (segunda de las fases). Por su parte, y retrotrayéndonos a las fases productivas iniciales, previamente a la elaboración del soporte se desarrolla la extracción y preparación de las arcillas (atomizadoras). Otro tanto ocurre con los esmaltes, que deben ser preparados con el objeto de llevar a cabo el esmaltado del bizcocho.

Las operaciones a desarrollar en el interior de las firmas azulejeras son el esmaltado (realizado en el seno de las mismas, pero con las fritas y esmaltes y el asesoramiento *in situ* de las empresas esmalteras), la cocción (con la excepción del tercer fuego) y la clasificación. Las piezas especiales tampoco forman parte de este núcleo. El resto de operaciones serán las que definan el grado mayor o menor de división social del trabajo, en coherencia con la estrategia empresarial, así como el elenco de actividades y firmas que conforman la industria auxiliar y actividades periproductivas anexas (GALLEGO, PICHER y TOMAS CARPI, 1996).

Los servicios de asesoramiento empresarial que se contratan fuera de la empresa de forma más habitual por las firmas de baldosas cerámicas son: 1) asesoramiento y gestión fiscal (89,5 por 100 de las empresas) y laboral (76,3 por 100), y en menor medida asesoramiento y gestión contable (36,8 por 100) y financiera (28,9 por 100) y 2) publicidad y promoción (55,3 por 100).

CUADRO 3

**SECTOR ESPAÑOL DE AZULEJOS: EVOLUCION DE LA PRODUCCION Y LAS EXPORTACIONES
(Millones de metros cuadrados)**

Años	Producción	Exportaciones	Exportaciones/producción (%)	Tasas de crecimiento (%) ¹	
				Producción	Exportaciones
1980	107	s.d.	—	4,70	—
1982	115	47,3	41,16	3,74	—
1984	145	63,6	43,89	13,04	17,23
1986	153	49,1	32,12	2,76	-11,40
1987	185	46,5	25,15	20,92	-5,29
1988	230	66,5	28,93	24,32	43,06
1989	227	82,7	36,43	-1,30	24,28
1990	225	92,9	41,30	-0,88	12,36
1991	228	95,2	41,74	1,33	2,40
1992	261	101,5	38,91	14,47	6,71
1993	281	126,5	45,02	7,66	24,58
1994	320	158,4	49,51	13,88	25,25

NOTAS:

¹ Tasas de crecimiento anual. En los años 80, 82, 84 y 86, debido a carencias de información, el valor de referencia para hallar estas tasas no es el del año anterior sino el de dos años atrás. Por ello, hemos distribuido la tasa de variación resultante, entre los dos años, como si la variación de dichos bienios hubiese sido homogénea.

FUENTE: Elaboración propia a partir de información facilitada por ASCER.

Alguna de estas actividades, como fritas, esmaltes y colorantes, no sólo ha adquirido un papel estratégico en la definición de las características del producto final (al afectar a sus propiedades y diseño) sino que se ha constituido en el principal motor del proceso de innovación. Por otro lado, aunque nacida al socaire del sector de pavimentos y revestimientos cerámicos de Castellón, su propio impulso la ha llevado a proyectarse hacia

terceros mercados, a los que dirige ya más del 50 por 100 de la producción, estando inserta en un importante proceso de internacionalización del capital.

Las nuevas técnicas de producción, la trascendencia adquirida por las fritas en la definición del producto, el proceso de investigación desplegado por las empresas especializadas en fritas, esmaltes y colorantes y la creciente importancia del

Con la excepción de los servicios de asesoramiento y gestión fiscal y de publicidad y promoción, cuya apelación externa tiene un peso muy similar en ambos grupos de empresas (en torno a los resultados del conjunto de la muestra), este primer conjunto de servicios relativamente menos sofisticados son menos importantes en las empresas líderes que en el resto de empresas. Así, entre las empresas líderes, las que recurren a asesoramiento y gestión financiera, contable y laboral, representan el 11,1, el 22,2 y el 55 por 100 de empresas, respectivamente, mientras las empresas no líderes acuden a ellos en el 31,0, el 41,4 y el 82,7 por 100 de los casos, respectivamente. Por contra, existe un segundo conjunto de servicios más sofisticados, que en general se contratan fuera de la empresa de forma mucho menos habitual, a los que las empresas líderes recurren con mayor intensidad que el resto de empresas. Así, en asesoramiento en ingeniería el 33 por 100 de empresas líderes recurren al mismo, mientras sólo lo hacen el 13,8 por 100 del resto de empresas. De

igual modo, el 22,2 por 100 de empresas líderes contratan fuera los servicios de asesoramiento en comercio internacional y en organización de la producción, mientras que entre las empresas no líderes ello sólo se da en el 3,4 por 100 de los casos.

Si tenemos en cuenta que la mayor parte de estos servicios se satisfacen en la propia zona (COSTA CAMPI, 1993), los resultados anteriores permiten inferir dos conclusiones generales: en primer lugar, es posible afirmar que el proceso de crecimiento y cambio estructural protagonizado por la rama cerámica ha estimulado el desarrollo en el mismo distrito de un importante sector periproductivo que constituye una importante fuente de innovación en el sistema territorial; en segundo lugar, se comprueba cómo la tendencia a la especialización y a la división social del trabajo encuentra en el sector servicios una prolongación de lo que acontece en el seno de las relaciones interindustriales (GALLEGO, PICHER y TOMAS CARPI, 1996).

diseño (a la que contribuye la propia reorganización productiva y el desarrollo del mencionado sector de fritas, esmaltes y colorantes), han generado un cambio revolucionario también en el producto. No sólo su calidad ha mejorado considerablemente, sino que su diversificación ha sido espectacular, los tamaños se han incrementado y se ha ganado ostensiblemente en diseño.

Resultado de lo anterior ha sido un cambio significativo en las competencias de las empresas y el territorio como un todo, así como una sensible variación de su posición dentro de la división internacional del trabajo. Además de superarse el desfase tecnológico respecto a la producción italiana (históricamente puntera), se compete, incluso ventajosamente, con ella en variedad, tamaño y calidad de producto. Prueba de lo cual es el mayor crecimiento de la producción española y de Castellón¹⁵, así como una espectacular expansión de las exportaciones desde 1987 (Cuadro 3), a lo que ha seguido un cambio en el estatus del mercado exterior. Este ha dejado de ser un amortiguador de las fluctuaciones de la demanda interna, para convertirse en un objetivo fundamental de las estrategias de competitividad y valorización del capital por parte de las empresas más dinámicas del sector.

5. La lógica de la transformación

Naturaleza de la innovación radical e impacto en la estructura industrial

La transformación acaecida en el espacio que nos ocupa deriva de una innovación radical tardíamente introducida en el territorio, aparentemente por razones infraestructurales y de déficit relativo de competencias (técnicas financieras, gerenciales y comerciales) de la industria cerámica local (Dalmau y De Miguel, 1991). Sin embargo, la capacidad de absor-

ción de la información nueva no estaba ausente, como lo refleja la rapidez con que se produce el cambio técnico una vez se introduce el gas natural. El hecho de que uno de los mayores problemas de adaptación de la industria cerámica brasileña actual deriven de la ausencia de este input (Mas, 1992), pone de relieve hasta qué punto el problema infraestructural era decisivo. Lo que refleja el rol fundamental de la política pública en el inicio de la transformación. Así pues, son tanto los cambios tecnológicos como los institucionales los que explican el comienzo del proceso.

La segunda particularidad interesante es que, si bien la discontinuidad tecnológica generaría un significativo cambio en la estructura industrial, serían empresas ya existentes las que liderarían el proceso de innovación. Lo que pone de relieve el carácter «reforzador de competencias» del cambio tecnológico en cuestión. Pero la capacidad de absorción de innovaciones y de aprovechamiento del potencial de cambio por parte de las empresas de la zona sería muy dispar, al tiempo que favorable, en general, a las de más reciente constitución. No es casual que la mayor expansión la hayan experimentado empresas de la costa, la zona de penetración más tardía del sector, creadas a finales de los años sesenta o en los setenta.

Lo que subyace a esta respuesta empresarial diferente no es tanto una cuestión de competencias tecnológicas (no muy dispar dentro del sector-espacio en un momento en que el compromiso empresarial con la investigación era prácticamente inexistente en este espacio), como la existencia de concepciones, actitudes y capacidades gerenciales distintas. Una actitud más abierta al cambio, mayor profesionalización de la gerencia y *staffs* técnicamente más cualificados, aspectos no desligados del origen de la empresa y la formación de sus propietarios¹⁶, permiten explicar la mayor rapidez y alcance de la respuesta de empresas de más reciente creación.

¹⁵ Mientras la producción italiana crecería en poco más del 30 por 100 entre 1980 y 1990, la española casi se duplicaría durante el mismo período (ESCARDINO, 1992). Este ritmo de crecimiento se ha visto considerablemente incrementado en los últimos cinco años.

¹⁶ El hecho de que en algunos casos fuesen propietarios con falta de conocimiento del sector o sociedades de capitales las que controlaban las nuevas empresas propiciaba la gestión por ejecutivos contratados. En otros casos eran propietarios con alta cualificación técnica los que lideraban las empresas.

A pesar de la trascendencia del cambio, el flujo de entrada y salida de empresas ha sido escalonado y relativamente equilibrado, no siendo de nueva creación las firmas que han liderado la transformación. Fenómeno que tiene diversas explicaciones. En primer lugar, el carácter reforzador de competencias de la innovación. En segundo término, la pronta respuesta, vía imitación, de la población empresarial a tal novedad. En tercer lugar, las barreras financieras de entrada, relativamente altas¹⁷.

Pero esto sólo define el inicio de una mutación que en cierto sentido, revolucionaría tanto la estructura empresarial como territorial, y en cuya explicación son centrales cuatro procesos: a) el proceso de selección tecnológica que se produce en los años ochenta, y que impondrá la técnica de monococción rápida; b) la importancia que ello conferiría a la producción de fritas en la generación del producto, y que sería germen de importantes cambios organizativos y del patrón de innovación; c) el efecto inducido del cambio tecnológico sobre el desarrollo de las capacidades empresariales y los sistemas de gestión y comercial; y d) la interacción autorreforzante entre sistemas productivo y sistema de I+D, producto del citado cambio en el patrón de innovación. Como podrá apreciarse a continuación, los cuatro procesos mencionados están estrechamente entrelazados y se han reforzado mutuamente.

Selección tecnológica

La discontinuidad tecnológica a la que hemos aludido no vino de la mano de un sólo método alternativo al tradicional, sino de dos: el método de bicocción rápida y el de monococ-

ción porosa y de gres. Ambos fueron implantados al principio del proceso de reconversión, contando cada uno con ventajas distintivas. El de bicocción rápida, por su mayor proximidad al viejo procedimiento, era más fácilmente asimilable. La flexibilidad que permite, la calidad del producto que garantiza y la menor complejidad respecto a la monococción, hacían de él un firme candidato. Las mayores posibilidades decorativas de la tecnología de bicocción también constituyen un activo que, al parecer, ha permitido su permanencia hasta ahora (Psicotec, 1994). Sin embargo, la inversión requerida era superior a la del método de monococción (Escardino, 1992).

El método de monococción, por su parte, contaba, al principio, con la desventaja de la mayor discontinuidad con el método tradicional y las imperfecciones de las tecnologías nuevas. Sin embargo, la menor inversión exigida permitía costes de producción menores, toda vez que constituía la mejor opción para la fabricación de grandes formatos, originando nichos de mercado que se revelarían fundamentales para el crecimiento de la demanda y la penetración en nuevos espacios. En la medida en que los inconvenientes se irían superando con «el aprendizaje haciendo e investigando», es comprensible que se impusiera sobre el primero, como lo revela el ritmo de su implantación mucho más rápido, y el declive, a partir de 1990, de la bicocción rápida (Escardino, 1992).

Cambio en la división del trabajo, organización en red y dinámica innovadora

Como ya se ha indicado, la discontinuidad tecnológica analizada no sólo afectaría al proceso y al producto, sino a la propia división del trabajo y a la posición estratégica de las fases de la cadena del valor. Paralelamente, las mayores exigencias en conocimiento y el efecto inducido del cambio tecnológico sobre la dinámica gerencial, organizativa y comercial, daría lugar a la aparición de nuevas actividades estratégicas pertenecientes al sector periproductivo (servicios a las empresas, investigación,

¹⁷ No obstante, las buenas perspectivas del sector, el clima de confianza creado y las facilidades de financiación que las empresas de bienes de capital han concedido, así como el empleo del *leasing*, han venido relajando las citadas barreras (una vez consolidada la nueva fase expansiva), permitiendo la entrada de empresas creadas por ejecutivos y familiares de empresarios del sector con iniciativa. La ayuda pública y el Instituto de Crédito Oficial han facilitado también la reconversión.

formación, publicidad y marketing, diseño...). La especialización requerida y las externalidades derivables de la interacción continua entre empresas harían que este cambio organizativo derivase en la constitución de un tupido sistema de redes que no sólo ha fortalecido la integración territorial¹⁸, sino que ha hecho del contexto social el principal generador de ventajas competitivas.

El cambio tecnológico y el predominio del método de monococción rápida conllevaría un aumento sustancial del peso de las fritas en la composición de los esmaltes, piedra angular en la definición de las características y atractivo comercial del producto. De representar apenas un 20 por 100 de la composición del esmalte, la frita (una o varias mezclas) pasaría a suponer entre el 80 y el 95 por 100 de la composición, convirtiéndose en el input que más influencia ejerce sobre las características y prestaciones del vidriado final obtenido (Escardino, 1992). Lo que haría de este producto, generado por empresas especializadas, y del dinamismo y creatividad de estas últimas, una variable estratégica de la competitividad del output final del territorio. Rol éste que se vería acrecentado por la circunstancia de ser esta actividad la principal vía de

introducción del diseño (Diéguez *et al.*, 1994, y entrevista con A. Diéguez¹⁹). Con lo que se convertía en una pieza clave del sector verticalmente integrado, en el sentido de Pasinetti (1985 y 1993), cuyo producto final son pavimentos y revestimientos cerámicos.

Con el cambio que acabamos de exponer no sólo variaría la posición estratégica de esta fase de la cadena del valor. También lo haría el papel de esta actividad en la definición del proceso de innovación del sector verticalmente integrado y las relaciones interempresariales. El papel clave del esmalte haría de él el principal centro de atención de las innovaciones de producto y de proceso (dada la vinculación orgánica que se establece en las industrias de flujo continuo entre uno y otro tipo de innovación). Hecho éste de especial relevancia en la definición de la transformación de la realidad objeto de estudio, habida cuenta de que las innovaciones en la mencionada actividad requieren de un considerable esfuerzo en investigación y desarrollo tecnológico y un alto nivel de conocimientos en las empresas especializadas. La competencia dentro de este sector (esmaltes) y espacio, unida al tirón de demanda de las propias empresas de pavimentos y revestimientos cerámicos (insertas

¹⁸ Algunos resultados del trabajo empírico apoyan tal inferencia, a saber, la densidad y estabilidad de las relaciones interempresariales y las ventajas competitivas territoriales que de dicho fenómeno se derivan. Todo ello en un contexto de creciente división social del trabajo, como lo atestiguan el 63,2 por 100 de respuestas empresariales que afirman que desde 1985 la subcontratación ha crecido, mientras que del resto de entrevistados sólo uno considera que ésta ha disminuido. Tan significativa como esta evolución resulta la observación de los móviles que llevan a las empresas a subcontratar, el tipo de agentes a quienes se subcontrata, su ubicación geográfica, así como los criterios de selección de los mismos.

La especialización de la empresa de baldosas cerámicas, que le impide realizar determinadas fases del proceso de producción (72,7 por 100 de respuestas empresariales, porcentaje calculado a partir del conjunto de empresas que subcontratan más del 5 por 100 del valor de su producción) y el hecho de que resulta más barato subcontratar algunas de estas fases (59,1 por 100 de respuestas) son los móviles principales que llevan a las empresas a subcontratar. Evidentemente, no son respuestas excluyentes, siendo esto mucho más acentuado por el hecho de que las respuestas apuntan a diferentes fases productivas, generalmente extracción y preparación de las arcillas, elaboración y preparación de los esmaltes, tercer fuego, pintado a mano, piezas especiales y, en menor medida, baldosas cerámicas para ampliar la gama o afrontar aumentos temporales de demanda.

Los procesos descritos (creciente especialización y división social del trabajo y presión por parte de las empresas más exigentes) permiten explicar el origen de las ventajas competitivas territoriales. A ello no es ajeno el hecho de que todas las empresas cerámicas entrevistadas afirmen que sus subcontratistas trabajan para otras empresas, además de la suya.

De lo anterior deriva un denso sistema de relaciones interempresariales caracterizadas por la estabilidad, la permanencia (así lo señalan un 90,9 por 100 de entrevistados) y la confianza mutua.

La caracterización desarrollada, referida a las relaciones de subcontratación, es extensible al conjunto de las relaciones interempresariales, por cuanto un estudio de las relaciones con proveedores ofrece una imagen muy aproximada. Los proveedores de las empresas entrevistadas estaban ubicados en la zona (97,4 por 100 de respuestas), habían sido seleccionados atendiendo a la calidad del producto como criterio principal (81,6 por 100 de entrevistados, y el resto hasta el 97,4 por 100 los situaban en una segunda o tercera posición) y, con una importancia no tan acusada, a la rapidez en el servicio y al precio.

¹⁹ Este fenómeno no deja de plantear problemas a juicio de estos autores, por cuanto genera una situación de relativa dependencia respecto al diseño proporcionado por las empresas esmalteras y, sobre todo, porque se duda de la capacidad efectiva de estas últimas para ofertar a todos sus clientes productos realmente novedosos.

a su vez en un proceso de rivalidad, tanto local como internacional), especialmente de las más dinámicas, así como la presencia de un importante potencial de oferta de I+D (sobre la que más adelante se profundizará), originarían un proceso de creatividad (sinérgica) que ha constituido el pilar fundamental de la nueva estructura.

La creciente relevancia y complejidad de la producción de esmaltes no sólo haría conveniente la especialización y externalización de tal función respecto a la fase de fabricación propiamente de pavimentos y revestimientos cerámicos²⁰, sino que haría que tales empresas especializadas (esmalteras) fueran también proveedoras de servicios (soporte cualificado en la aplicación) y de información de gran valor estratégico (tecnología de aplicación del *input* intermedio en cuestión, lo que supone proporcionar el vidrioado que cada productor de pavimentos y revestimientos requiere, según el ciclo de cocción, tipo de arcilla, curvatura, tamaño de pieza, etcétera, así como la estructura del diseño). Derivándose lo que podríamos llamar un servicio a la carta. Consecuencia de lo cual ha sido un intenso proceso de colaboración entre las empresas pertenecientes a ambas fases, de lo que ha derivado una importante relación interactiva productor-usuario (generador de externalidades y estimulador de innovaciones)²¹ y la formación de un nuevo sistema de organización sustentado en redes empresariales (con

relaciones estables), en las que la confianza y la cooperación constituyen sus principales soportes.

La constitución de este primer nivel del sistema de red, que aquí llamaremos, para simplificar, «productivo», permite establecer algunas claves del proceso de transformación que estamos analizando a través de la relación dinámica actor-red. El impulso generado por la innovación radical que dio origen al citado proceso y que hizo de la producción de fritas una pieza básica del nuevo sistema productivo, llevaría a las empresas de pavimentos y revestimientos cerámicos, que hasta entonces controlaban gran parte de la cadena del valor, a externalizar una parte que, por su creciente complejidad técnica y exigencia de conocimiento, era más fácil de desarrollar por empresas especializadas ya existentes, aunque sin tener la relevancia económica y estratégica que después adquirirían. Con esto no se estaba sólo estimulando el desarrollo de determinados actores (empresas de fritas, esmaltes y colorantes) y construyendo, vía redes, nuevas relaciones interempresariales. Se estaba, también, gestando una nueva organización de un proceso, el de innovación, cuya creciente exigencia en conocimiento era difícil de satisfacer por organizaciones cuyas principales competencias técnicas se centraban en la producción de pavimentos y revestimientos cerámicos, careciendo de las capacidades técnicas necesarias en procesos químicos complejos, como los del sector de fritas, esmaltes y colorantes.

²⁰ Los cambios técnicos descritos han llevado a los fabricantes de pavimentos y revestimientos cerámicos a externalizar, en gran medida, lo que antaño constituyó una fase de su propio proceso productivo.

²¹ El 28,9 por 100 de las empresas entrevistadas desarrollaban proyectos de I+D en cooperación con otras empresas (especialmente de fritas, esmaltes y colorantes). Pero el efecto sobre la innovación no se reduce al plano de la investigación. Un significativo proceso de innovación incremental ve la luz en este marco.

Sólo un 39,5 por 100 de las empresas entrevistadas mantienen relaciones exclusivamente mercantiles con sus proveedores. El resto apunta alguna de las siguientes facetas (todas ellas con un respaldo de alrededor de un cuarto de los entrevistados): los proveedores le asesoran en temas técnicos, así como sobre nuevos materiales; discute con los proveedores sobre técnicas, organización de la producción y uso de materiales; y, finalmente, la empresa de baldosas cerámicas les asesora en temas tecnológicos, de control de calidad y de diseño (seguramente esta última respuesta no debe asociarse en

exceso a las relaciones mantenidas con empresas de esmaltes, fritas y colorantes).

Otro tanto ocurre en las relaciones mantenidas con los subcontratistas. En este caso, un 50 por 100 de los entrevistados que subcontrataban más del 5 por 100 del valor de su producción le proporciona el diseño a los subcontratistas, otro 40,9 por 100 les asesora en temas tecnológicos y de control de calidad. Aunque con menor importancia relativa, también cabe destacar que otro 18,2 por 100 discute y desarrolla conjuntamente con los subcontratistas cambios técnicos, organizativos y de productos, mientras que un 9,1 por 100 afirma influir en la adaptación técnica y organizativa de los mismos.

Estas relaciones interempresariales, de carácter estable y enriquecidas, son en buena medida, fruto de la interacción entre empresas ubicadas en un mismo territorio. Además, el hecho de que en ocasiones existan grupos empresariales que dominan las empresas objeto de relación, también trabaja en esta misma dirección.

CUADRO 4
VALORACION DIFERENCIAL DE LOS FACTORES DE COMPETITIVIDAD

Factores de competitividad	Total muestra ¹	Empresas líderes ¹	Resto empresas muestra ¹	Diferencia líderes-resto	Probabilidad exacta de Fisher ²
1. Promoción.....	31,6	55,5	24,1	31,4	0,0726
2. Red comercial.....	50,0	66,7	44,8	21,9	0,1613
3. Calidad.....	65,8	55,5	69,0	-13,5	0,2330
4. Diseño.....	39,5	55,5	34,5	21,0	0,1631
5. Precio.....	21,1	22,2	20,7	1,5	0,3497
6. Marca comercial.....	10,5	11,1	10,3	0,8	0,4455
7. Nivel tecnológico.....	36,8	55,5	31,0	24,5	0,1305
8. Servicio al cliente.....	71,1	88,9	65,5	23,4	0,1498
9. Rapidez en la entrega.....	60,5	88,9	51,7	37,2	0,0451

NOTAS:

¹ % de empresas que consideran muy importante el factor de competitividad correspondiente.

² Esta columna recoge los resultados de la prueba de la probabilidad exacta de Fisher, esto es, la probabilidad de obtener las frecuencias muestrales bajo la hipótesis de que no hay diferencias entre las proporciones de ambas muestras (la de empresas líderes, de una parte, y la del resto de empresa, de otra). Un valor inferior a 0,05 indica que la distribución alcanzada no puede darse por azar al nivel de 5 por 100 de significación, lo que supone que existen diferencias significativas entre las proporciones de ambas muestras.

FUENTE: Elaboración propia a partir de las entrevistas a empresarios.

Este último, preexistente pero relativamente débil, sería, sin embargo, capaz de asumir el reto y protagonizar no sólo un importante proceso de crecimiento, sino una radical transformación de sus competencias técnico-científicas de la mano del crecimiento del capital humano (vía contratación de titulados en ingeniería química y técnicos de grado medio, fundamentalmente) y del impulso de la investigación y el desarrollo tecnológico (creando laboratorios e impulsando proyectos de I+D con la AICE²²). Fenómeno que, al tiempo que consolidaba la red de interacciones con el sector de pavimentos y revestimientos cerámicos, y fortalecía las competencias técnicas y de diseño de sus empresas, propiciaba el desarrollo de un segundo nivel del sistema territorial de redes: el que define el sistema de innovación, que luego analizaremos. Paralelamente, se establecía un proceso interactivo entre uno y otro colectivo empresarial que, a la vez que reforzaba sus mutuas competencias y cooperación, propiciaba la investigación y la innovación en interacción con el sistema local de I+D y el sector de bienes de capital (tanto local como foráneo-italiano).

Cambio tecnológico y dinámica empresarial

Como ya se indicaba anteriormente, el cambio tecnológico del sector que nos ocupa ha sido la resultante lógica de la interacción entre la innovación local, llevada a cabo por algunas empresas vanguardistas, y la difusión de tal innovación por imitación, emulación y presión competitiva. El resultado ha sido el cambio radical de la función técnica de producción. Pero este proceso en modo alguno explica el desarrollo de las ventajas competitivas intraempresariales que han ido definiéndose en los últimos diez años y que han afectado a otros planos de la realidad empresarial, con importantes consecuencias para el propio territorio.

Como en toda población empresarial localizada, la diversidad de estrategias y de competencias han sido la norma dentro del colectivo de empresas estudiado. Pero lo más importante en este caso lo constituye el desarrollo de algunos grupos empresariales, con sede central en la costa, con capital procedente, en un buen número de casos, de otros sectores, gerencia profesionalizada y *staffs* técnicos de formación universitaria, como ya se ha indicado. Esto, unido a una concepción empresarial más

²² Asociación de Investigación de las Industrias Cerámicas.

abierta a nuevos horizontes que la imperante en las empresas de más rancio abolengo y de carácter familiar, generaría tanto una mayor capacidad de absorción de innovaciones, como una respuesta activa a las oportunidades de orden organizativo, gerencial, comercial y creativo que el cambio tecnológico propiciaba.

Dejado a su sola inercia, este último difícilmente podría explicar la transformación experimentada por el sector-espacio que nos ocupa. Pero el interés del proceso reside en la extensión, en el grupo de empresas más dinámicas, de dicho cambio a otros planos de la realidad empresarial, cuales son el estilo de gestión, la organización productiva, la estrategia comercial, la política de diseño, el compromiso con la investigación, el desarrollo del capital humano, la calidad y la dinámica de producto. Resultado de lo cual han sido no sólo avances en la eficiencia productiva, sino también, y fundamentalmente, en la eficacia, traducida en importantes progresos en calidad, diseño, capacidad de penetración en mercados exigentes, rapidez de entrega, adaptabilidad y creación de demanda, así como un desarrollo de la imagen de marca, dinamismo innovador y avances significativos en el conocimiento del proceso productivo. Las competencias distintivas, que se han ido creando, han llevado a la progresiva sustitución de una estrategia competitiva sustentada en el precio por otra centrada en la calidad, el diseño, la marca, el servicio al cliente y la variedad y dinámica del producto (véase Cuadro 4). La política empresarial se ha venido orientando hacia la creación de competencias diferenciales y una planificación de medio-largo plazo.

La hipótesis que aquí se sostiene es que el cambio tecnológico ha servido de revulsivo para otras rutinas (organizativas, gerenciales y comerciales) y de estimulador de transformaciones en la filosofía, organización y estrategia empresarial. Pero tal transformación sólo ha cuajado en empresas poco encorsetadas por competencias gerenciales de viejo cuño (informadas, estas últimas, más por el conocimiento del oficio que por la racionalidad técnico-gerencial y la búsqueda de competencias nuevas), y sustentadas en el conocimiento científico y propicias

a comportamientos proactivos²³. Estas, al menos, son las características de las organizaciones que han protagonizado el proceso de cambio estructural descrito. Se trata, por otro lado, de las empresas de mayor tamaño y que más han apostado por la acumulación (Cuadro 5).

La relación actor-red (intraempresarial e interempresarial) resulta también una interesante falsilla analítica en este caso. La presión y las oportunidades abiertas por el cambio tecnológico estimulaban no sólo la inversión, sino una creciente atención a la organización (en aras a la eficiencia) y la comercialización (para dar salida al mayor potencial productivo). Aunque la descentralización de funciones aligeraba el peso del inmovilizado, el mayor compromiso económico y la creciente complejidad del proceso hacían del desarrollo de las competencias gerenciales y del conocimiento técnico, organizativo y comercial de la empresa una exigencia ineludible de operatividad y racionalidad económica. Paralelamente, la elevación de las competencias técnicas, comerciales y gerenciales, al tiempo que abrían nuevas oportunidades de absorción de innovaciones, propiciaban cambios de filosofía y de rutinas

²³ En ninguna de las empresas líderes se da la circunstancia de que sólo exista un gerente como cargo directivo, mientras que éste es precisamente el caso en el 44,8 por 100 del resto de empresas de la muestra. Estas diferencias no son imputables, sólo ni fundamentalmente, al tamaño empresarial, sino a una diferente concepción y talante empresarial y a un diferente estilo de gestión y de toma de decisiones de la empresa. De hecho, dejando al margen las empresas líderes, el 30 por 100 de las firmas que cuentan con 100 o más trabajadores sólo tienen un gerente como cargo directivo.

En buena parte de las empresas líderes la gestión colegiada adquiere gran importancia. Ello se evidencia no tanto porque en el 100 por 100 de las mismas existan reuniones de equipo de todos los cargos directivos (porcentaje que no alcanza el 60 por 100 en el resto de empresas) sino porque en la mayoría de ellas (66,7 por 100) las decisiones se adoptan fundamentalmente en equipo, existiendo al propio tiempo una estrecha colaboración entre el responsable de producción y los responsables de otras áreas, no dándose una relación directa e independiente de cada responsable de área con el gerente. Todo ello favorece la circulación fluida de la información y el establecimiento de redes intraempresa. Pero además, mientras que en las empresas líderes las reuniones de equipo de todos los cargos directivos refleja en muchos casos una gerencia profesionalizada a cargo de cuadros ajenos a la propiedad de la empresa, en algunas empresas no líderes las reuniones de equipo tienen lugar entre directivos-propietarios en el seno de organizaciones fuertemente jerárquicas.

CUADRO 5

COMPETENCIAS EMPRESARIALES

Tipo de competencias	Total muestra ¹	Empresas líderes ¹	Resto empresas muestra ¹	Diferencia líderes-resto	Probabilidad exacta de Fisher ²
<i>A) Competencias tecno-productivas</i>					
Diseñadores en plantilla	44,7	88,9	31,0	57,9	0,0031
Realiza I+D	60,5	88,9	51,7	37,2	0,0451
Diseño incorporado en productos propios muy importante	36,8	55,5	31,0	24,5	0,1305
El desarrollo del control de calidad ha obligado a reorganizar la empresa.....	26,3	55,5	17,2	38,3	0,0316
<i>B) Competencias en gestión empresarial</i>					
Cooperación con otras empresas.....	28,9	55,5	20,7	34,8	0,0497
Existen reuniones de equipo de todos los cargos directivos	68,4	100,0	58,6	41,4	0,0192
Responsable de producción colabora con otros responsables de área (ventas, compras, control de calidad, etcétera).	34,2	44,4	31,0	13,4	0,1631
<i>C) Competencias en la esfera comercial</i>					
Agentes comerciales en plantilla	76,3	88,9	72,4	16,5	0,2370
Posicionamiento en precios altos o medio-alto	71,0	100,0	62,1	37,9	0,0287
Concentración en segmentos de mayor renta desde 1985	44,7	77,8	34,5	43,3	0,0250
Ampliación internacional de sus mercados desde 1985.....	84,2	100,0	79,3	20,7	0,1721

NOTA:

¹ % de respuestas afirmativas a algunas preguntas de las entrevistas a empresas.

FUENTE: Elaboración propia a partir de las entrevistas a empresas.

generadoras de sucesivas modificaciones tanto en las relaciones internas de la empresa como en las externas. De otro modo no se explica la aparición de nuevas funciones, la transformación de las relaciones y jerarquía interdepartamental, el creciente papel de las actividades de innovación, diseño y marketing y, por derivación, el desarrollo de múltiples enlaces nuevos con los sistemas locales de innovación y formación, así como con el terciario avanzado. Hecho que ha estimulado no sólo el crecimiento de tales funciones externas, sino la ampliación y cambio cualitativo de las redes. La incidencia de estas relaciones sobre el desarrollo de las competencias empresariales y su reorganización no ha sido menos relevante, conformándose un proceso de causación circular

acumulativa que, al tiempo que ha venido reforzando las competencias de los nudos de red interempresarial, ha hecho evolucionar su propia estructura interna.

Este proceso ha influido en el sistema territorial, al incidir en actores estratégicos y en la cultura y política local, así como en el desarrollo institucional, difundiéndose también ciertas prácticas. Sin embargo, no ha sido un fenómeno generalizado. En efecto, una buena parte de las empresas, de tamaño más modesto, de propiedad familiar y de antigua implantación, han seguido una trayectoria más continuista. La concentración de funciones de dirección en una sola persona y una concepción tradicional de la empresa han hecho difícil el pleno aprovechamiento del potencial de cambio que la innovación tecnológica, el reto de la

calidad y la racionalización organizativa definen. No es casual que se hayan dado en este colectivo pocos avances en materia de control de calidad, reorganización y racionalización productiva. Tampoco el sistema comercial (donde el gerente es el principal responsable e impera el agente independiente a comisión), la innovación sistemática ni el diseño profesional (siendo éste responsabilidad del empresario o un técnico, careciendo de diseñadores en plantilla) han experimentado avances significativos.

De lo anterior se infieren dos importantes conclusiones: a) el proceso de transformación, que hace de este sector-espacio una realidad radicalmente distinta a la de principios de los ochenta, ha sido protagonizado de manera muy desigual por la población empresarial; b) aunque la dinámica poblacional propicia, vía selección (imitación-expulsión), la homogeneización, las muy distintas competencias y estrategias (unas generadoras de competencias distintivas y otras adaptativas) y las barreras económicas y gerenciales existentes favorecen la diferenciación. Sin que ello implique, en una época de tendencia marcadamente alcista del sector e importantes ventajas competitivas del territorio, que las empresas más dinámicas desplacen a las otras. Pero esto no excluye tanto un proceso de concentración empresarial como nuevas entradas. Hecho, éste, protagonizado fundamentalmente por directivos de empresas ya implantadas.

El cambio del ambiente sectorial y territorial (desarrollo del sistema local de innovación, diseño y formación, así como de una cultura innovadora, fuertes conexiones y proyección internacional del sector, dinamismo institucional y creación de un auténtico proyecto de sociedad nucleado en torno al sector cerámico a través de la simbiosis autorreforzante del sistema productivo y sistema institucional) (Tomás Carpi, 1996b) que las empresas más dinámicas han estimulado, está, sin embargo, influyendo en la filosofía y estrategia del conjunto de la población a modo de efecto arrastre de índole cultural, haciendo del desarrollo desigual empresarial una fuerza de dinamización del conjunto de la población empresarial.

Tampoco las empresas más dinámicas constituyen una realidad homogénea, pudiendo destacarse, por su incidencia en el desarrollo de la trama territorial, al menos dos trayectorias. La primera tiene como patrón organizativo un alto grado de centralización de las decisiones, integración vertical, internalización de servicios y débil conexión con el sistema institucional de I+D. El fortalecimiento del sistema comercial y el marketing constituyen la piedra angular de su estrategia de competitividad. En contraposición, la segunda trayectoria muestra una clara tendencia hacia la dirección colegiada y la integración horizontal. La externalización de funciones (con especial efecto en el desarrollo del terciario avanzado) y una estrecha relación con el Instituto de Tecnología Cerámica (ITC) constituyen sus rasgos fundamentales. La mejora en la calidad, el conocimiento, así como un mayor interés en la participación de los trabajadores, la flexibilidad y la formación de un ambiente creativo, constituyen los vectores fuerza fundamentales en la consecución de ventajas competitivas (Gallego, Picher y Tomás Carpi, 1996). Ni que decir tiene que, desde la perspectiva de la relación actor-red y la integración del sistema productivo local, esta última trayectoria ha resultado ser mucho más activa que la primera.

Sistema local de innovación y dinámica productiva

La relación entre sistema local de innovación y sistema productivo constituye no sólo una pieza clave en la explicación del proceso de transformación estudiado, sino un claro ejemplo de dinámica autorreforzante. También en la génesis de tal relación y en la forma adoptada por su posterior evolución tiene especial influencia el cambio tecnológico y el nuevo patrón de innovación. Pero no puede minusvalorarse en tal proceso el papel cumplido por la propia dinámica empresarial.

El cambio en el proceso de producción y el papel estratégico que cobrarían con ello las fritas, así como la especialización en la fabricación de fritas, esmaltes y colorantes de un colectivo empresarial particularmente dinámico, daría lugar a un giro fundamental en la función de la investigación y el diseño técnico

dentro de la cadena del valor del sector verticalmente integrado. Ahora bien, aún cuando puede hablarse de un efecto inducido de la producción sobre las actividades de innovación, la dinámica de gestación del sistema de red que organiza esta interacción no ha sido tan mecánica, al menos por lo que respecta a la pieza fundamental del sistema local de innovación, la AICE y el ITC. En este caso es necesario hablar de confluencia de dos procesos, aunque la función de catalizador la hayan cumplido fundamentalmente las empresas. En efecto, desde 1969 existía en la Universidad de Valencia un grupo de investigación y asesoramiento en ingeniería química (Instituto de Química Técnica de Formación Profesional e Investigación) que, progresivamente, se decantaría hacia la rama cerámica. Desde 1983, bajo la denominación de Instituto de Química Técnica, comenzaría a desarrollar parte de sus actividades en el Campus Universitario de Castellón (Memoria ITC, 1993 y entrevista a los profesores A. Escardino y C. Felú).

La especialización en la tecnología de proceso de este colectivo profesional hacía de él un soporte básico para el desarrollo de las competencias (vía investigación y servicios de asesoría técnica, análisis y ensayos, control de calidad, etcétera), tanto del sector de fritas como del de pavimentos y revestimientos cerámicos; así mismo, se constituía en un instrumento fundamental para invertir la posición de dependencia respecto a la producción italiana de productos cerámicos y bienes de capital.

Pero con ser esto importante no será, tal vez, lo más decisivo desde el punto de vista del carácter autorreforzante de la relación entre sistema productivo y sistema local de I+D. Al compartir tal grupo de profesionales investigación y docencia (a través del Departamento de Ingeniería Química de la Universidad de Castellón), no sólo se constituiría en generador de capacitación científico-técnica vía las promociones de ingenieros químicos, sino en el germen de un enlace fundamental: el que deriva del mutuo conocimiento entre investigadores-profesores del ITC-Departamento de Ingeniería Química y los *staffs* técnicos y científicos de las empresas del sector de fritas, esmaltes y colorantes y del propio sector de pavimentos y

revestimientos cerámicos, que se alimentaban de titulados universitarios a cuya formación aquéllos contribuían. Tal conocimiento y confianza (apoyada en un lenguaje y cultura comunes) alimentaría una relación cuasi-permanente que sería decisiva para el desarrollo tanto del sistema productivo, como del sistema institucional de I+D, al tiempo que se conformaban las lógicas externalidades de red productor-usuario en materia de innovación.

La combinación de actividades de investigación, docencia (reglada y no reglada) y asesoramiento empresarial por parte del ITC-Departamento de Ingeniería Química de la, hoy, Universitat Jaume I, y la trascendencia y alcance de estas tres actividades, ha hecho de este nudo de la red local una variable estratégica, tanto para la generación de información nueva como para su difusión. Tres son, fundamentalmente, los mecanismos a través de los cuales este organismo genera y difunde información: a) contratos de investigación y desarrollo con empresas de los dos sectores básicos; b) formación de ingenieros químicos y cursos de reciclaje, donde no sólo se transmiten las novedades científico-técnicas, sino también se intercambian experiencias empresariales; c) labor de asesoramiento técnico a las empresas²⁴. Aunque la investigación afecte sólo a las empresas

²⁴ Un botón de muestra de la incidencia e importancia de este instituto, creado en 1984 e integrado en la red del IMPIVA (Instituto de la Mediana y Pequeña Industria Valenciana), son los siguientes indicadores referidos a 1993 (Memoria ITC, 1993): su plantilla (70 personas, con un 70 por 100 de titulados superiores, de los cuales el 30 por 100 eran profesores universitarios de Ingeniería Química en la Universitat Jaume I de Castellón), la variedad de actividades desplegada por el mismo (18 proyectos de I+D con empresas, en colaboración y a petición de las mismas; los casi 10.000 ensayos en un total de 170 empresas, 4 cursos monográficos en el campo de la formación continua dirigidos a técnicos superiores del sector cerámico, y a los cuales asistieron 127 técnicos y/o profesionales del sector; y otras actuaciones en campos tales como asesoría técnica o información y documentación) y, además, la amplitud de sectores de actuación del mismo. En lo relativo a este último aspecto, conviene apreciar la importancia relativa de los sectores industriales en el conjunto de actuaciones del ITC realizadas en 1993: baldosas cerámicas (30 por 100), fritas, esmaltes y colorantes (30 por 100), materias primas (20 por 100), bienes de equipo (6 por 100), sanitarios (6 por 100), productos de arcilla cocida (4 por 100) y otros, en el que se incluyen cerámicas técnicas, refractarios, etcétera, que representa el 4 por 100 restante.

más dinámicas (en mayor proporción en el sector de fritas), los dos restantes mecanismos tienen una cobertura mucho más amplia, filtrándose a través de ellos muchos de los conocimientos generados en el primero. La totalidad de empresas de fritas tienen ingenieros químicos, y también una buena parte de las de pavimentos y revestimientos cerámicos, beneficiándose, además, de los cursos de reciclaje. Por otro lado, los servicios de asesoramiento del ITC llegan a la gran mayoría de las pequeñas y medianas empresas.

Por su especial relevancia para la comprensión del funcionamiento del sistema que nos ocupa, es necesario mencionar que la principal influencia del sistema institucional de I+D (y lo propio ocurre con el diseño en la figura de ALICER²⁵) sobre el sistema productivo se ejerce a través del sector de fritas, esmaltes y colorantes²⁶, lo que, en esencia, implica que la innovación técnica se difunde con mayor intensidad de lo que los indicadores aparentes pudieran sugerir y que el núcleo duro del sistema local de innovación lo conforma la interacción entre el ITC-Departamento de Ingeniería Química de la Universitat Jaume I y el sector de fritas, esmaltes y colorantes.

La coevolución del sistema institucional de I+D y el sistema productivo, liderado por el sector de fritas, esmaltes y colorantes y las empresas más dinámicas del sector de pavimen-

tos y revestimientos cerámicos (en particular las correspondientes a la segunda trayectoria progresiva arriba mencionada) ha tenido especial importancia en el cambio de la posición del territorio dentro de la dinámica global del sector. Cambio que tampoco puede desvincularse del nuevo patrón de innovaciones.

La trascendencia de las fritas en esta nueva fase de la evolución de la rama cerámica, y la posición puntera a nivel internacional, alcanzada tanto por el ITC-Departamento de Ingeniería Química de la Universitat Jaume I en la tecnología de proceso, como por el sector de fritas, esmaltes y colorantes castellanense, han dado un giro significativo a la clásica situación de dependencia tecnológica del espacio que nos ocupa, derivada fundamentalmente de la débil presencia del sector de bienes de capital. La transformación que ha experimentado la rama cerámica ha supuesto un cambio, desde la perspectiva de la generación de innovaciones, en la jerarquía estratégica de las actividades que definen el sector verticalmente integrado. La trascendencia adquirida por las fritas y las crecientes necesidades de investigación de proceso, a instancias de la dinámica del producto, han hecho que la principal fuente de innovación pasara al sector de bienes intermedios y bienes finales. Con la consecuencia de que, al ser el conocimiento y control de las distintas fases del proceso de

Desde una perspectiva dinámica, otro indicador de la importancia de la AICE-ITC es la evolución de su plantilla. Dicha plantilla pasa de 20 personas en 1985 a 36 en 1987, duplicándose entre este último y 1993, año en el que se alcanzan las 70 personas. Este crecimiento, que supone la multiplicación de la plantilla por 3,5 en 8 años, no ha ido en detrimento del peso relativo que en su seno alcanza el personal más cualificado. Entre el 70 por 100 (en 1993) y el 80 por 100 (en 1985) de la misma son técnicos superiores, lo que evidencia la complejidad y sofisticación que en términos cualitativos, alcanza el servicio prestado. Esta evolución es un claro reflejo de la creciente pujanza de la actividad investigadora-formativa de la Asociación y de su interacción autorreforzante con el sistema empresarial.

²⁵ Asociación para la Promoción del Diseño Industrial Cerámico.

²⁶ Aunque esta idea se ha desarrollado con mayor detenimiento en otro lugar (GALLEGO, PICHER y TOMAS CARPI, 1996), basta apuntar, en apoyo de la misma, la práctica equivalencia de la importancia relativa de los sectores de baldosas cerámicas y de fritas, esmaltes y colorantes en el conjunto de actuaciones del ITC, aludida anteriormente (pese a que el sector

español de fritas, esmaltes y colorantes está formado por unas 30 empresas, mientras el de baldosas cerámicas supera las 180), y, lo que resulta fundamental, la relativa concentración de los proyectos de I+D realizados por el ITC en el sector de fritas, esmaltes y colorantes. Ambos extremos son confirmados por la entrevista mantenida con A. Escardino y C. Felú.

Lo anterior no implica, sin embargo, ni que las empresas de baldosas cerámicas no participen de los frutos de la I+D del ITC, ni que dichas empresas no lleven a cabo ningún tipo de actividad de I+D. En efecto, de acuerdo con los resultados de nuestras entrevistas, mientras que sólo un 39,5 por 100 de los entrevistados afirmaron no realizar ningún tipo de investigación y desarrollo tecnológicos, el otro 60,5 por 100 dijo realizar I+D individualmente, si bien hay indicios para pensar que este resultado está sobrevalorado (GALLEGO, PICHER y TOMAS CARPI, 1996). Una parte de estos últimos indicaron que desarrollaban I+D en cooperación con otras empresas (28,9 por 100 de los entrevistados) generalmente de la zona, con Institutos Tecnológicos (18,4 por 100), con la Universidad (10,5 por 100) y/o con otras instituciones (5,3 por 100).

fabricación de los pavimentos y revestimientos cerámicos (precisamente el campo de especialización y liderazgo mundial del ITC) la piedra angular de las innovaciones del sector verticalmente integrado, los avances en el sector de bienes de capital italiano, principal proveedor de este espacio, pasan a ser más dependientes de las innovaciones en las fases de fabricación.

Tanto la empresa española de baldosas cerámicas, como la de fritas, esmaltes y colores, ya no acepta, tal cual, la maquinaria ofrecida por el proveedor italiano, sino que formula su pedido con una serie de especificaciones concretas, de acuerdo con sus necesidades particulares. Dichas necesidades particulares provienen fundamentalmente de la naturaleza de las materias primas empleadas y de su comportamiento en las distintas fases del proceso de fabricación. Son los avances españoles en estos campos (tecnología de proceso) lo que hace que, aunque sigan siendo los productores italianos quienes diseñan la maquinaria, las mejoras en la misma deriven, en gran medida, de las especificaciones (de proceso) que hacen llegar las empresas de baldosas cerámicas (y también las de fritas, esmaltes y colores) a los fabricantes de maquinaria. En definitiva, el sector-espacio cerámico castellanense domina el componente de saber-hacer de la tecnología (lo que implica que no se puede reducir la tecnología a la maquinaria). De ahí que los últimos años hayan sido testigos no sólo de un fuerte impulso en el sector español de maquinaria (especialmente en lo relativo a los equipos dirigidos al subsector de fritas), sino también de la localización en la zona de los principales productores italianos de maquinaria. Bien entendido que esta localización (ya adopte la forma de producción directa o, lo que es más habitual, el establecimiento de delegaciones) no obedece sólo, ni fundamentalmente, a la importancia cuantitativa de la demanda del sector de cabecera y del sector de fritas, sino a las oportunidades de interacción creativa que ofrece la proximidad geográfica a un ambiente rico en información y en innovaciones.

Por todo ello, el sector de bienes de capital italiano ha visto invertirse, en buena medida, su tradicional relación con la industria cerámica propiamente dicha. Pierde, pues, cada vez

más fuerza la tesis (Costa Campi, 1993) que atribuye la principal debilidad del sector-espacio que nos ocupa a la ausencia de un sector de bienes de capital.

6. A modo de conclusión

Las innovaciones radicales afectan significativamente tanto a la función de producción y los conocimientos, como a la estructura industrial y la división interespacial del trabajo dentro del sector(es) en que se dan. El resultado final no depende sólo, sin embargo, del tipo de innovación (destructora o reforzadora de competencias) sino de otras muchas variables, entre las que las estrategias empresariales, el efecto sobre la jerarquía estratégica de las actividades que definen la cadena del valor y la capacidad de respuesta de otros agentes e instituciones del territorio no son las menos importantes.

No obstante, lo más relevante a nuestro entender es la capacidad que todas ellas tengan de desarrollar una dinámica de red susceptible de crear un sistema de interacciones complejo y generador de sinergias significativas. Esta es la clave, como se ha podido apreciar, del salto trascendental que ha dado un sector-espacio como el analizado. Dentro de un sistema capitalista, el papel fundamental en la génesis y dirección de tal dinámica de red lo tiene la presencia de un grupo de empresas capaces de conformar estrategias cuyo objeto sea la búsqueda y desarrollo de nuevas competencias. Las consecuencias no son sólo el incremento de sus capacidades, sino también las del territorio, vía sucesión económica²⁷ y constitución de un marco institucional propicio.

En esta realidad dicho proceso ha sido decisivo para cambiar las competencias de las empresas del sector. Sus efectos no se han reducido sólo a la gestación de una densa y compleja red de transacciones mercantiles y no mercantiles entre empresas y actividades productivas dentro del sector verticalmente integrado. Los sectores motrices han sido, además, capaces de generar

²⁷ Desarrollo de nuevas actividades y cualificaciones que transforman el ambiente.

en su entorno un auténtico proyecto de sociedad, imprimiendo su sello a la dinámica institucional y cultural del territorio. Hecho que se refleja, por un lado, en un significativo desarrollo de su entorno institucional y una inusual (dentro del contexto valenciano) proyección pública en apoyo del sector y, por otro, en la valorización social de la actividad y la confluencia hacia ella de las mejores capacidades humanas y económicas locales.

El caso estudiado ofrece, pues, no sólo un claro ejemplo de lo que Brusco (Brusco, 1992) denomina distrito industrial de clase II, sino la lógica de su constitución como proceso en que actores y redes interactúan y se definen mutuamente, cual sistema que se está haciendo y rehaciendo a sí mismo.

Referencias bibliográficas

- [1] ABERNATHY, W. y CLARK, K. B. (1985): «Innovation: Mapping the Winds of Creative Destruction», *Research Policy*, número 14, páginas 3-22.
- [2] ANUARIO AZULEJO (1994): *Anuario Azulejo*, Publicación del Sector Español de Azulejos, Pavimentos y Baldosas Cerámicas.
- [3] ASTLEY, W. G. (1985): «The Two Ecologies: Population and Community Perspectives on Organizational Evolution», *Administrative Science Quarterly*, número 30, páginas 224-241.
- [4] BIANCHI, P. y GUALTIERI, G. (coord., 1992): *Competitività e concorrenza nell'industria delle piastrelle. I prouttori italiani e spagnoli nell'evoluzione del settore*, Nomisma.
- [5] BRUSCO, S. (1992): «El concepto de distrito industrial: su génesis», en F. PYKE; G. BECATTINI y W. SENGENBERGER (comps.), *Los distritos industriales y las pequeñas empresas*, Madrid, Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.
- [6] COCIN DE CASTELLON (1974): *Estudio del sector azulejero*, Castellón, Cámara de Comercio, Industria y Navegación de Castellón.
- [7] COHEN, W. M. y LEVINTHAL, D. A. (1990): «Absorptive Capacity: a New Perspective on Learning and Innovation», *Administrative Science Quarterly*, número 35, páginas 128-152.
- [8] COSTA CAMPI, M. T. (1993): *El sistema productivo local de Castellón. Documento final*, Centre d'Estudis de Planificació, mimeo.
- [9] DALMAU, J. I. y DE MIGUEL, E. (1991): *El Azulejo. Estudio sectorial*, Valencia, realizado por la Universidad Politécnica de València para el Banco de Crédito Industrial.
- [10] DESS, G. G. y BEARD, D. W. (1984): «Dimensions of Organizational Task Environment», *Administrative Science Quarterly*, número 29, páginas 52-73.
- [11] DIEGUEZ, A.; PAYA, M.; RODRIGUEZ, E. e IRANZO, C. (1994): «La gestión del diseño en el sector cerámico», *Qualicer 94*.
- [12] DOSI, G. (1982): «Technological Paradigms and Technological Trajectories: A Suggested Interpretation of the Determinants and Directives of Technological Change», *Research Policy*, número 11 (3), páginas 147-162.
- [13] DOSI, G. (1984): *Technical Change and Industrial Transformation*, Londres, Macmillan.
- [14] ESCARDINO, A. (1992): «Fabricación de revestimiento cerámico por monococción», conferencia pronunciada en el *II Congreso Mundial de la Calidad del Azulejo y del Pavimento Cerámico - QUALICER 1992*, Castellón, Cámara Oficial de Comercio, Industria y Navegación de Castellón y Colegio Oficial de Ingenieros Industriales.
- [15] FREEMAN, C. (1995): «The "National System of Innovation" in Historical perspective», *Cambridge Journal of Economics*, número 19 (1), páginas 5-24.
- [16] GALLEGO, J. R.; PICHER, J. V. y TOMAS CARPI, J. A. (1996): «Dinámica del sector cerámico valenciano en las dos últimas décadas», en J. A. Tomás Carpi et al.: *Cambio técnico-organizativo de la industria valenciana e impacto en el mercado de trabajo*, IVEL.
- [17] GLASMEIER, A. (1991): «Technological Discontinuities and Flexible Production Networks: The Case of Switzerland and the World Watch Industry», *Research Policy*, número 20, páginas 469-485.
- [18] GORT, M. y KEPPLER, S. (1982): «Time Paths in the Diffusion of Product Innovation», *Economic Journal*, páginas 630-655.
- [19] HAMEL, G. y PRAHALAD, C. K. (1994): *Competing for the Future*, Boston (MA), Harvard Business School Press.
- [20] KAMIEN, M. y SCHWARTZ, N. (1982): *Market Structure and Innovation*, Cambridge, Cambridge University Press.
- [21] LADO, A. A.; BOYD, N. G. y WRIGHT, P. (1992): «A Competency Based Model of Sustainable Competitive Advantage: Toward a Conceptual Integration», *Journal of Management*, volumen 18, número 1, páginas 77-91.
- [22] LEVIN, R.; COHEN, W. y MOWERY, D. (1985): «R & D Appropriability, Opportunity and Market Structure: New Evidence on Some Schumpeterian Hypotheses», *American Economic Review. Papers and Proceedigns*, volumen 75, número 2, páginas 20-24.
- [23] LUNDVALL, B. Å (1985): *Product Innovation and User-producer Interaction*, Aalborg, Aalborg University Press.
- [24] LUNDVALL, B. Å (1988): «Innovation as an Interactive Process-from User-producer Interaction to the National System of Innovation», en G. DOSI et al. (eds): *Technical Change and Economic Theory*, Londres, Pinter.
- [25] LUNDVALL, B. Å (ed.) (1992): *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*, Londres, Pinter.
- [26] MALERBA, F. y ORSENIGO, L. (1995): «Schumpeterian Pat-

terns of Innovation», *Cambridge Journal of Economics*, número 19 (1), páginas 47-65.

[27] MAS, E. (1992): «Los revestimientos cerámicos brasileños y la calidad internacional», conferencia pronunciada en el *II Congreso Mundial de la Calidad del Azulejo y del Pavimento Cerámico - QUALICER 1992*, Castellón, COCIN y Colegio Oficial de Ingenieros Industriales.

[28] MELIA TENA, C. (1977): «La fabricació de rajoles vidriades. Desenvolupament i estat actual», *Congrés de Cultura Catalana*, junio.

[29] MENSCH, G. (1979): *Stalemate in Technology: Innovations Overcome the Depression*, Cambridge (MA), Ballinger.

[30] MODY, A. (1990): «Institutions and Dynamic Comparative Advantage: The Electronic Industry in South Korea and Taiwan», *Cambridge Journal of Economics*, número 14, páginas 291-314.

[31] MOKYR, J. (1990): *The Lever of Riches. Technological Creativity and Economic Progress*, Nueva York, Oxford University Press.

[32] MURDOCH, J. (1995): «Actor-networks and the Evolution of Economic Forms: Combining Description and Explanation in Theories of Regulation, Flexible Specialization, and Networks», *Environment and Planning A*, volumen 27, páginas 731-757.

[33] NELSON, R. y WINTER, S. (1982): *An Evolutionary Theory of Economic Change*, Cambridge (MA), Harvard University Press.

[34] NELSON, R. (ed.) (1993): *National Innovation System*, Oxford, Oxford University Press.

[35] PASINETTI, L. L. (1985): *Cambio estructural y crecimiento económico*, Madrid, Pirámide.

[36] PASINETTI, L. L. (1993): *Structural Economic Dynamics*, Cambridge, Cambridge University Press.

[37] PEDRO, A. y TOMAS CARPI, J. A. (1990): *La Plana. Estudio Comarcal, en Estudio Económico sobre Ordenación del Territorio en la Comunidad Valenciana*, Valencia, COPUT.

[38] PORTER, M. E. (1990): *The Competitive Advantage of Nations*, Nueva York, The Free Press.

[39] PSICOTEC (1994): *Proyecto de cualificación FORCE. Diagnóstico de necesidades formativas de los trabajadores adscritos al mantenimiento y servicios a la producción de la industria azulejera y afines*, mimeo.

[40] ROBERTSON, P. L. y LANGLOIS, R. N. (1995): «Innovation, Networks, and Vertical Integration», *Research Policy*, número 24 (4), páginas 543-562.

[41] SABEL, C. F.; G.B. HERRIGEL, G. B.; DEEG, R. y KAZIS, R. (1989): «Regional Prosperities Compared: Massachusetts and Baden-Württemberg in the 1980s», *Economy and Society*, volumen 18, número 4, páginas 375-404.

[42] SAHAL, D. (1981): *Patterns of Technological Innovation*, Reading (MA), Addison-Wesley.

[43] SCHMOOKER, J. (1966): *Invention and Economic Growth*, Cambridge (MA), Harvard University Press.

[44] SCHUMPETER, J. A. (1934): *The Theory of Economic Development*, Cambridge (MA), Harvard Economic Studies.

[45] SCHUMPETER, J. A. (1942): *Capitalism, Socialism and Democracy*, Nueva York, Harper.

[46] SOLOW, R. M. (1957): «Technical Change and the Aggregate Production Function», *Review of Economics and Statistics*, número 39, páginas 312-320.

[47] TOMAS CARPI, J. A. (1985): *La lógica del desarrollo económico: el caso valenciano*, Valencia, Caja de Ahorros de Valencia.

[48] TOMAS CARPI, J. A. (1996a): «Autoorganización territorial y cambio socio-económico», en J. A. TOMAS CARPI *et al.*, *ob.cit.*

[49] TOMAS CARPI, J. A. (1996b): «Dinámica sectorial comparada», en J. A. Tomás Carpi, *et al.*, *ob.cit.*

[50] TUSHMAN, M. L. y ANDERSON, Ph. (1986): «Technological Discontinuities and Organizational Environments», *Administrative Science Quarterly*, número 31, páginas 439-465.