

ESTRATEGIAS CONTINGENTES EN LA ADOPCIÓN DE TECNOLOGÍA DE PRODUCCIÓN. EVIDENCIA EMPÍRICA EN EL CASO DEL SECTOR CERÁMICO ESPAÑOL

José Albors, Patricia Márquez, José Luis Hervás¹

¹ Dpto. de Organización de Empresas, Economía Financiera y Contabilidad. Universidad Politécnica de Valencia. jalbors@omp.upv.es, joheroll@omp.upv.es, patmarro@doctor.upv.es

Resumen

La literatura de estrategia y gestión ha considerado los factores situacionales como base de la teoría de contingencia en la gestión de empresas. Las estrategias de tecnología de producción siguen esta pauta y tienden a adaptarse al contexto competitivo de la organización. Esta ponencia tratará de demostrar esta hipótesis en el caso de la industria cerámica española, que aún siendo muy competitiva debe enfrentar los retos de nuevos competidores como resultado de la globalización. Este hecho, el origen artesanal de la industria, un entorno cambiante con necesidad de mayor enfoque al cliente y las propias características del proceso de la industria, han propiciado la alineación de las estrategias de producción de tecnología más con la demanda de factores situacionales que con los objetivos de las organizaciones. Considerando este escenario, dos encuestas han sido llevadas a cabo contemplando preguntas relacionadas con gestión, diseño, marketing y estrategias de tecnología de producción, y sus resultados concluyen con una clasificación de las empresas pertenecientes a la industria según sus estrategias y resultados económicos, en grupos claramente definidos. Igualmente, el estudio concluye que la supervivencia de las firmas dependerá de la capacidad de las organizaciones para adaptar estrategias flexibles y proactivas alineadas con su entorno competitivo.

Palabras clave: Gestión de producción, contingencia, clusters

1. Introducción. Estado del Arte.

La influencia de los factores de contingencia en la estructura de las organizaciones y la adopción de tecnología ha sido tratada en publicaciones previas. El estudio realizado por Burns y Stalker (1961) se enfocó en la relación de la organización con su entorno. Lawrence y Lorsch (1967) destacaron la teoría de contingencia como medio para capturar la noción que diferentes entornos dan lugar a diferentes requerimientos para las organizaciones. Woodward (1958) contribuyó con una taxonomía de los modos de producción de tecnología.

En relación con los modelos de producción, Toni y Tonchia (1998) han revisado la literatura académica relacionada con la flexibilidad de la manufactura y propusieron una taxonomía de ésta. Otros autores han analizado los factores contingentes que influyen en la tecnología de manufactura avanzada (Boyer et al, 1996; Cagiliano y Spina, 2000; Das y Jayaram, 2003).

Los cambios globales en la competición, formas de marketing o el contexto socioeconómico han inducido a nuevas formas de organización de producción y gestión. Estos nuevos paradigmas difieren de las aproximaciones clásicas Taylorianas o Fondistas (Kenney y Florida, 1984). Así, nuevos modelos han sido discutidos y recibido atención de la literatura académica y práctica, especialmente las aplicaciones relacionadas con la industria del ensamblaje y contextos de producción en masa. Estos modelos han sido denominados Manufactura de Clase Mundial (Schonberger, 1986), Producción Ajustada (Womack Jones, 1990)¹, Producción enfocada en innovación (Kenney, Florida, 1993), Producción flexible estratégica (Spina et al, 1996), el Método Toyota (Liker, 2004), etc. Sin embargo, han sido propuestas interpretaciones contingentes de la evolución de esos modelos. Algunas toman en

¹ Esta propuesta ha recibido amplias críticas también (ver Kochan et al, 1997)

cuenta especificaciones relacionadas con los países o industrias. Otras consideran aproximaciones estratégicas recordando el trabajo previo de Skinner (1969), transformándolo en competencias y el contexto competitivo de la empresa (Hayes, 1994). Esta línea de investigación ha sido seguida defendiendo la idea de estrategia de manufactura como una capacidad competitiva (ver Hayes, Pisano, 1996 o Clark, 1996)².

Spina (1998) ha discutido en profundidad la controversia relacionada con el hecho de si la adopción de modelos de producción por parte de las organizaciones es la aproximación adecuada, versus las consideraciones estratégicas o contingentes. Este autor apunta tres niveles para ser considerados en relación con el rol de las contingencias: (a) Prácticas innovadoras en los sistemas de producción tales como JIT, Kanban, QFD, MRPII y sus adaptaciones contingentes requeridas por las transferencias de un país a otros; (b) modelos de manufactura formados por las contingencias externas y decisiones estratégicas de las organizaciones; y (c), paradigmas de manufactura que contienen modelos y técnicas. Esto último requiere de la adaptación a la industria, el país y al nivel organizativo. Esta escuela de pensamiento (Spina, 1996) estableció el término Producción Estratégicamente Flexible SFP (por sus siglas en inglés) y asumió estrategias con enfoques múltiples y flexibles, integración horizontal de los procesos de negocio en la organización y la implicación de los recursos humanos.

Es en esta línea de pensamiento en la que esta ponencia será desarrollada. Estará organizada en la siguiente forma. Primero, se describirá la industria y el contexto del mercado global de la industria analizada: El cluster cerámico azulejero español. Segundo, será discutida la metodología y selección de la muestra y finalmente se presentarán los resultados del análisis estadístico. Esta ponencia finalizará con las conclusiones y propuestas para ampliar la investigación.

2. El Cluster Cerámico Azulejero Español

Tradicionalmente la industria cerámica azulejera ha estado dominada por unos pocos países que concentran la mayor parte de la producción cerámica. Dicha producción ha sido liderada por la disponibilidad de materias primas y tecnologías de fabricación. Bajo este contexto, especialmente dos industrias azulejeras, la italiana y la española, han sido reconocidas como líderes a nivel mundial, hecho facilitado por las diversas discontinuidades tecnológicas que ha experimentado la industria (Albors, 2002).

Esta industria es dirigida por los productores, acertada tecnológicamente, de acuerdo con la taxonomía de Pavitt (1984). El liderazgo de la industria azulejera española es reciente y precisamente debido a la absorción, por parte de los productores españoles, de las innovaciones generadas por la industria de bienes de equipo italiana. Lo que a su vez fue seguido por esfuerzos exitosos de la industria española de esmaltes para desarrollar productos innovadores que dieran un paso adelante en los procesos de fabricación (por ejemplo, Monococción).

2.1. Estructura y perfil de las empresas españolas de producción azulejera

Una de las principales características del sector es la alta concentración de la industria en la provincia de Castellón, ubicada al este de España. Aproximadamente el 94% de la producción española total se origina en esta área geográfica que concentra el 76% del total de empresas productoras.

De acuerdo con la información publicada por ASCER (Asociación Española de Fabricantes de Azulejos y Pavimentos Cerámicos), el sector está constituido por 301 empresas, que generan 26.100 empleos directos.

Sólo el 20% de las empresas cuenta con más de 250 trabajadores. La mayoría de los productores españoles (54.8%) tiene menos de 50 empleados y sólo 7 de ellas más de 500. Por esta razón, el

² Ver la edición especial de Production and Operations Management, dedicada a la discusión de las estrategias de manufactura, Vol. 5, nº1, Spring.

tamaño promedio de las empresas oscila entre 50 y 100 empleados, lo que significa que son en su mayoría pequeñas y medianas empresas (PYMES). El mismo perfil se presenta en relación con el importe de facturación, donde sólo 3 empresas facturan más de 90 millones de Euros y 22 facturan entre 30 y 90 millones de Euros. (Albors y Hervás, 2004).

Siendo una industria dirigida por las innovaciones de sus productores, debe ser tenido en cuenta que son las empresas más grandes (o medianas líderes) las que usualmente lideran la implementación de normas y procedimientos, así como la incorporación de nuevas tecnologías. Estas firmas serán más independientes de los fabricantes de maquinaria para la incorporación de tecnología, sistemas, etc. Las firmas más pequeñas seguirán los movimientos de las líderes.

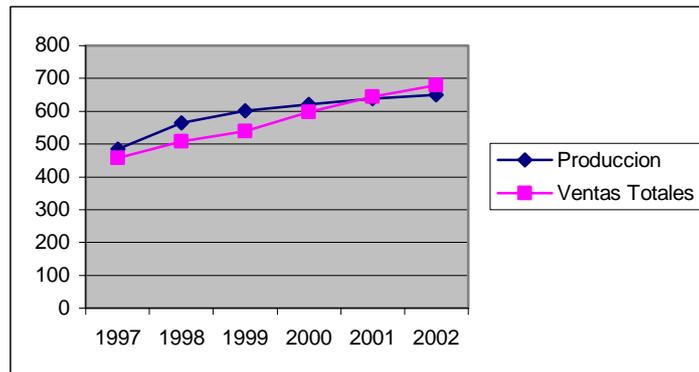


Figura 1. Evolución de producción española y ventas totales (Ascer 2004). Miles de metros y Millones €

Por otra parte, la productividad ha aumentado un 62% desde 1990. La figura 1 muestra el crecimiento acumulado en los últimos años, confirmando dicha evolución, debido principalmente al mejoramiento en términos de tecnología y productividad. Así, la fabricación española representa el 45% de la producción total de la Unión Europea y 10.5% del total mundial.

Sin embargo, recientemente ambas industrias: italiana y española han sufrido los efectos de la fuerte competencia de las economías del este. Dichas economías se han beneficiado de niveles bajos de salarios y disponibilidad de tecnología de los fabricantes de maquinaria italianos y productores de esmaltes españoles. Esta situación está teniendo una influencia decisiva en el cambio de enfoque competitivo de las firmas españolas de una aproximación basada en la reducción de costos a una de valor agregado donde la diferenciación, diseño, servicios de distribución y enfoque al cliente aumentan su rol competitivo (Albors y Hervás, 2005).

2.2. Proceso de Fabricación

El esquema del proceso de fabricación es mostrado en la figura 2. Las materias primas, básicamente composiciones de arcilla, son seleccionadas y recogidas de las canteras, y de allí transportadas a las plantas atomizadoras donde son sometidas a procesos de secado o molienda húmeda hasta que se obtiene un grano fino, después de lo cual se lleva a cabo la granulación o secado por atomización, con el fin de obtener gránulos con características definidas (tamaño, forma, densidad aparente, fluidez, etc.).

El polvo granulado es la base del producto cerámico y su homogeneidad garantiza la constancia de las propiedades físicas de los azulejos. Así, la materia prima es determinante para la calidad del azulejo, el desarrollo de procesos posteriores y de la misma forma, para la economía de la operación. El material granulado es prensado utilizando prensa oleodinámica que moldea el azulejo con la forma y grosor deseado, para lo cual se usan moldes metálicos³ con las dimensiones exactas.

³ Recientes tecnologías han sido desarrolladas con CAD/CAM y moldes de resina para efectos tallados de relieve

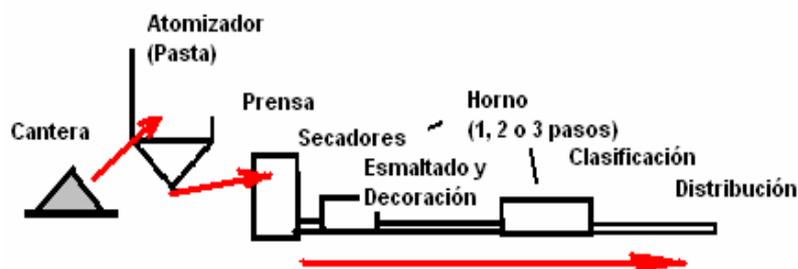


Figura 2. Esquema del proceso de fabricación cerámico azulejero

Posteriormente, los azulejos formados son secados y esmaltados con varias capas de esmaltes de diferentes composiciones y con decoraciones opcionales (aplicadas con técnicas de serigrafiado) de acuerdo con los modelos disponibles. Una vez han sido esmaltados y decorados, son llevados al horno para su cocción en ciclos más o menos rápidos y altas temperaturas, dependiendo del tipo de producto que se está fabricando. Las temperaturas máximas dependen del tipo de producto que se quiere obtener y de la vitrificación deseada de la superficie.

Tanto el esmaltado como la decoración embellecen los azulejos y proporcionan las características técnicas y estéticas deseadas en la superficie. En el caso de los revestimientos, estas características incluyen resistencia al agua, a detergentes, etc., y en el caso de los pavimentos deben ser resistentes a la abrasión, a los ácidos y al rayado, etc.

En el pasado, los azulejos se fabricaron siguiendo diferentes métodos y procesos prácticamente manuales. Es a partir de los años 70 cuando los procesos comienzan a automatizarse gradualmente y los métodos a estandarizarse considerablemente, convirtiéndose el prensado en seco en el procedimiento de mayor uso. El proceso de monococción es la alternativa más avanzada. Aquí el esmalte es aplicado directamente sobre el bloque prensado de material y ambos son cocidos simultáneamente para obtener el acabado final.

Mientras el prensado, cocción, clasificación y empaque son procesos que se encuentran ampliamente automatizados, y la maquinaria necesaria es proporcionada en paquetes completos, la decoración es un proceso influenciado por técnicas aún artesanales que se encuentra lejos de los procedimientos estandarizados y en el cual las habilidades y conocimientos son fundamentales. Es precisamente en esta parte del proceso donde radican los retos de la planeación de producción. Las dificultades del proceso de decoración están asociadas con la repetición del proceso, manteniendo las características del producto (por ejemplo: patrones de tonos). Así, hasta ahora la mayoría de los fabricantes han optado por la fabricación de grandes lotes de productos que mantienen en stock.

2.3. Planeación de la Producción en Empresas Españolas

Un estudio reciente de Vallada et al. (2005), nos permite introducir al lector en la discusión relacionada con la aproximación estratégica de los sistemas de operación y los principales problemas generados por la planeación de producción en las empresas azulejeras españolas.

De esta forma, un aspecto relevante para determinar el perfil del sector cerámico azulejero español es la estrategia de producción. En este sentido, para las empresas españolas, el aspecto más crítico en relación con la producción (cuando el cliente ejerce liderazgo) es el cumplimiento de los plazos de entrega. Esto explica el hecho que 50% de las empresas intenta producir contra pedidos, pero sin el uso de ningún modelo estadístico de predicción del volumen de producción. Excepto en algunos casos, la herramienta más común es una simple hoja de cálculo basada en estadísticas anteriores. Más aún, la optimización de la producción y la utilización de maquinaria, así como la reducción de costos de inventario y fabricación son aspectos con poca relevancia para la mayoría de las empresas cuando se lleva a cabo la planeación de la producción.

El tipo de software utilizado por las empresas está limitado, en la mayoría de los casos, al uso de hojas de cálculo (100%) y bases de datos (80%). Estas herramientas son comunes a todas las firmas encuestadas en el estudio al que hemos hecho referencia. No obstante, en algunas empresas grandes y medianas el uso de sistemas para la planificación de recursos de la empresa (ERP, por sus siglas en inglés) y software a la medida se ha convertido en una herramienta relevante, que aunque ayuda en la tarea de planear la gestión no es por sí sola suficiente para optimizar la planificación de la producción. De esta forma, es muy frecuente que el gerente de producción se vea forzado a planear la producción manualmente y tomando en cuenta, el gran número de productos, formatos y líneas, los resultados pueden ser muy limitados.

Así, aunque la producción azulejera se encuentra altamente automatizada, la mayoría de las empresas, aún las mas grandes, no utilizan métodos para optimizar los procesos de manufactura de acuerdo con los principales objetivos de la organización, lo que permitiría resolver adecuadamente las dificultades que se presentan en la actualidad y al mismo tiempo responder a los requerimientos del mercado en términos de diversificación y diferenciación de productos.

3. Metodología

3.1. Marco analítico. Aproximación Contingente

La utilización de sistemas y tecnologías de información por parte de las empresas ha sido reconocida como un medio para la reducción de costos (Ward y Griffiths, 1990), desarrollo de valor agregado (Zuboff, 1988), medición del éxito del negocio (Galliers, 1991), creación de ventaja competitiva (Porter y Millar, 1985) o desarrollo de estrategias de gestión de conocimiento (Earl, 1996) entre otros.

Sin embargo, frecuentemente la adopción de dichos sistemas y tecnologías de información, especialmente en las Pymes, no es un hecho planeado sino que tiende a ser un proceso reactivo y contingente (Dankbaar, 1998; Levy y Powell, 1998). Dicha adopción depende también de la fase de desarrollo en la que se encuentra la empresa (McMahon, 1998), así, la planeación e implementación de sistemas de información es más frecuente en Pymes que se encuentran en su etapa de madurez (Reid, 1999; Churchill y Levis, 1993).

Levy et al. (2001) analizan la adopción de sistemas de información en función de la estrategia de la firma, enfocada hacia la reducción de costos o la agregación de valor. Otros factores contingentes son: enfoque al cliente, entorno competitivo, enfoque hacia la innovación, etc. Estos autores proponen el Modelo de Enfoque Dominante para la adopción de sistemas de información por parte de las organizaciones, el cual será la base de nuestra metodología. El modelo clasifica en un eje la adopción de sistemas de información (SI) bajo dos dimensiones del enfoque estratégico: reducción de costos y valor agregado, relacionados con el grado alto o bajo de dominio del cliente (término que preferimos cambiar por enfoque al cliente, modificando un poco el modelo en este sentido). Para nuestro caso, aplicaremos el modelo modificado, con el objetivo de analizar de la adopción de sistemas y tecnologías de información para la gestión y control de la manufactura.

Este modelo utiliza para su aproximación las tres categorías de sistemas de información propuestas por Earl (1989): Apoyo a la Gestión (ej. Sistemas para procesamiento de textos y contabilidad), Relaciones con el Cliente (ej. Bases de datos) y Producción (ej. Sistemas MRP y EDI). La figura 3 describe el modelo esquemáticamente. Dependiendo del enfoque estratégico de la firma y el grado de intensidad de su enfoque al cliente, se pueden identificar cuatro escenarios diferentes para la implementación de sistemas y tecnologías de información. *Eficiencia* es el caso que se presenta cuando la firma adopta una estrategia de reducción de costos y tiene un nivel bajo de enfoque al cliente. El enfoque, es en este caso, sobre el control financiero y el uso de la tecnología, de tipo reactivo. Herramientas simples, tales como software para procesamiento de textos o programas de contabilidad serán las utilizadas por las organizaciones en este caso.

Enfoque al cliente	Alto	Coordinación Software Proc.Textos Base Datos Clientes	Colaboración ERP MRP Planeación Producción
	Bajo	Eficiencia Soft.Proc.Textos y contabilidad. B. Datos Clientes	Innovación Sitios WEB Comercio Electrónico
		Reducción de costos	Valor agregado
Enfoque Estratégico			

Figura 3. Modelo del enfoque dominante de SI (Adaptado de Levy et al, 2001 y modificado por los autores).

Colaboración se presenta cuando la firma adopta una estrategia de valor agregado y tiene un alto grado de enfoque al cliente. Así, la organización tendrá las herramientas de sistemas de información más sofisticadas para la producción tales como ERP, MRP o planeación de la producción. Si la firma adopta una estrategia de reducción de costos pero está altamente enfocada al cliente, nos referimos al caso de *Coordinación*, donde nuevamente las herramientas de sistemas de información utilizadas serán software de procesamiento de textos, programas de contabilidad y bases de datos de clientes. Finalmente, la *Innovación* se presenta cuando la organización adopta una estrategia de valor agregado y tiene un bajo nivel de enfoque al cliente, y las herramientas estarán conformadas por software de procesamiento de textos, programas de contabilidad, páginas web o comercio electrónico.

Las hipótesis que trataremos de probar son las siguientes:

H1: La adopción de sistemas de información de manufactura relacionados con tecnología, por parte de las empresas, estará relacionada con el tamaño de dichas empresas y como función de su fase de desarrollo

H2: Las firmas estarán situadas en el modelo, de acuerdo a su enfoque estratégico o enfoque al cliente, bajo una distribución normal.

3.2. Selección de la Muestra

Este estudio forma parte de un proyecto de investigación mayor, que nuestro grupo de ha estado desarrollando en los últimos tres años con el objetivo de analizar la industria azulejera europea. El estudio fue financiado por un proyecto de investigación europeo (MONOTONE), que tiene como objetivo optimizar la gestión de fase mecánica de decoración y los procesos químicos.

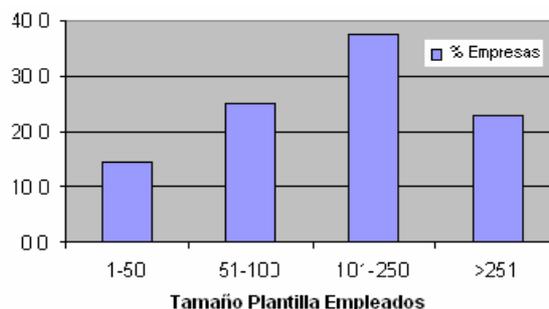


Figura 4. Composición de la muestra de acuerdo con el tamaño de las empresas encuestadas

La base de este estudio es el análisis de los datos económicos existentes, así como en la bibliografía del sector, la visita a las ferias sectoriales más importantes en Europa y Estados Unidos y la realización de 48 entrevistas con gerentes de la industria del sector cerámico azulejero español. El tamaño de la muestra es representativo del sector español (nivel de error $\leq 6.53\%$) de acuerdo con el tamaño de la firmas. Aquellas firmas con una orientación al producto que podría ocasionar desviaciones tales como: piezas especiales o complementarias, han sido descartadas para no alterar los

resultados del análisis. La figura 4 muestra la composición de la muestra de acuerdo con el tamaño de las firmas.

La encuesta comprende varios aspectos de la gestión de la firma tales como tamaño de la firma, su aproximación estratégica, enfoque en el diseño, gestión de conocimiento, gestión de imagen, y algunas preguntas específicas relacionadas con la gestión de la producción. Las variables que han sido construidas para este análisis y la nomenclatura utilizada para designar las mismas, son descritas en la tabla 1.

Tabla 1. Variables utilizadas en la Encuesta

Gestión General y Variables Estratégicas
Enfoque en diseño = Design Focus = número de colaboraciones en diseño + existencia de departamento de diseño + porcentaje de personal de diseño de la firma + conocimiento de tendencias de clientes
Estrategia de Marketing = Marktstrategy = esfuerzo en publicidad + portafolio segmentado y diferenciado + acuerdos de distribución + porcentaje de facturación en exportaciones + Número de oficinas de marketing + porcentaje personal de marketing empleada por la firma + contratos de marketing + exhibiciones internacionales atendidas + existencia de propios canales de distribución
Gestión de Conocimiento = Knowledgegement = porcentaje de graduados universitarios + horas de capacitación anuales
Tamaño de la empresa = Firm size = Número de empleados + producción en metros cuadrados + facturación
Colaboración con centros de I+D = ColabR&D centres = Colaboración RTD + numero de contratos
ISO = Certificado como 14000 + 9000
ERP = Firma con ERP
Variables de Gestión de Imagen
Vision = cómo es afrontada la competitividad (1 enfoque en costos- 5 enfoque en imagen)
Orgcom = cómo es gestionada la imagen de la empresa y transmitida al interior de la organización (1 bajo 5 alto).
Avemeans = número medio utilizado para trasmitir la imagen de la firma al exterior. Esta variable está compuesta por varias variables compuesta por varias medias utilizadas por la firma para gestionar su imagen tales como exhibiciones, publicidad, logos, páginas web, etc.
Variables de gestión de producción
ProdSched = Si la producción es planeada contra stock (1) o pedidos de clientes (5)
Prodtechinovativeness = Innovación enfocada en maquinaria (1) o gestión de la producción (5)
Controlcorrect = errores en las variables de producción controlados y corregidos
ProdDatarecord .= Variables de producción controladas y registro de datos
Dataustilstartup .= datos de variables de producción utilizados para nuevas puestas en marcha
Qualevel .= Nivel de calidad del producto final
Quallevcontimpr .= Nivel de calidad del producto final mejorado anualmente
Formatchangespeed = Velocidad con la cual se cambia los formatos y productos
Prodproced = Procedimientos de producción a nivel de gestión.
Barlackproced = Barreras a la gestión de la producción debido a falta de procedimientos
Barexcessvar = Barreras debido al exceso de variables en el proceso.
Conservad = Barreras a la gestión de la producción debido al conservatismo del personal.
Lackstand = Barreras a la gestión de la producción debido a la falta de estándares.
Techequip = Barreras a la gestión de la producción debido a control técnico de la maquinaria.
Lackprocknow = Barreras a la gestión de la producción debido a la falta de procesos de conocimiento.
Compdrive = Esfuerzo Competitivo en costos (1), en diferenciación (5).
Innovfocus = Enfoque de innovación en costo (1), en calidad del producto (5).
Formrelsuppl = Relaciones formales con proveedores de bajas (1) a altas (5)

Con el objetivo de medir la aproximación estratégica de la firma (enfoque de valor agregado), se ha construido una nueva variable como resultado de la combinación de las siguientes variables:

Valor agregado = Valadded = ColabR&D+ Marktstrategy + Knowledgegement + Controlcorrect+ ProdDatarecord + Qualevel + Dataustilstartup+ Formrelsuppl.

Igualmente, la variable que constituye el grado de enfoque al cliente por parte de la firma, representada por la siguiente ecuación:

Enfoque al cliente = Customer focus = Designfocus + ISO + vision + orgcom + medios ave + prodsched + prodtechinovt +format change speed + prodprocvcd+ERP

4. Análisis estadístico de los Resultados

Un análisis de factores fue llevado a cabo para examinar cuáles de las variables que se tomaron inicialmente pueden explicar la varianza de la muestra. El primer ejercicio concluyó con los siguientes resultados:

Tabla 2. Análisis de factores. Matriz de componentes rotados

	Componentes		
	1	2	3
CollabRTDcenter			0,693
Design activities	0,599		
Knowledge management			0,759
ERP			0,590
ProdSched	0,923		
Controlcorrect	0,670		
ProdDatarecord	0,658		
Dataustilstartup	0,861		
Qualevel	0,897		
Quallevcontiimpr	0,888		
Formatchangespeed	0,898		
Prodoproced		0,926	
Barlackproced		0,919	
Barexcessvar		0,923	
Conservad		0,946	
Firm size	0,597		
Prodtchinnovativeness#	0,577		
Formalrelsuppl	0,892		

Kaiser-Meyer-Olkin. Sample Measurement Adequacy	0,850		
Bartlett Sphericity Test	Chi-square Approx.	1437,536	
	F1	153	
	Sig.	,000	

Tres componentes como se muestran en la siguiente tabla, pueden explicar el 82.50% de la varianza de la muestra. Y, como se puede observar desde un punto de vista contingente, las actividades de diseño resultan muy relevantes así como aquellas asociadas con las actividades de I+D. Las variables de gestión de conocimiento y las de gestión de producción de la firma apuntan a una organización con estructura relativamente formal, así como indican el nivel de formalidad (rutinas) presente en las relaciones con los proveedores técnicos. El tamaño de la firma parece tener un peso relevante.

El componente 1 está asociado con las siguientes variables contingente: Enfoque al diseño, al nivel de calidad y mejoramiento continuo, enfoque en innovaciones relacionadas con tecnología de manufactura, así como por el tamaño de la firma y su relación formal con los proveedores técnicos. En relación a las variables de gestión de la producción, están asociadas con la Planificación de la Producción, procedimientos para corregir y recopilar variables, así como con la utilización de estos para nuevas puestas en marcha y con la velocidad de cambio de los formatos.

El componente 2 está asociado básicamente con las barreras encontradas para establecer estándares y procedimientos de producción.

El componente 3 está relacionado con dos variables contingentes: aquellas relacionadas con gestión de conocimiento e I+D y una variable de gestión de producción: la existencia de ERP en la firma.

Posteriormente, se realizó un análisis de cluster con las tres componentes (C1, C2 y C3) como variables separadas. Se obtuvieron cuatro clusters. El cluster número 2 representa un grupo de firmas con valores de excelencia en materia de gestión, de acuerdo con sus procedimientos de producción. Este exhibe los coeficientes más altos de estrategia de marketing y procedimientos de diseño, gestión de conocimiento y colaboración en actividades de I+D. Más aún si representamos los valores para las variables compuestas: enfoque al cliente y valor agregado, en un diagrama de dispersión siguiendo los patrones del modelo de enfoque dominante obtenemos la matriz que se presenta en la figura 4. La figura muestra igualmente el cluster de pertenencia en cada caso.

La muestra está distribuida en un patrón de dispersión longitudinal siguiendo la diagonal de la matriz y en general, las firmas presentan valores bajos y medios en el caso de enfoque al cliente. Con pocas excepciones, los clusters obtenidos coinciden con los cuadrantes de la matriz. De esta forma, el cluster 2 coincide con el grupo de Colaboración (Cuadrante NE); el cluster 3 coincide con el grupo de coordinación (Cuadrante SW); el cluster 4 lo hace con el grupo de innovación (Cuadrante SE). Finalmente el cluster 1 está distribuido entre los grupos de coordinación e innovación.

Estos clusters coinciden, en general, con aquellos desarrollados durante el desarrollo de las fases preliminares de nuestra investigación, cuando el enfoque estratégico era el objetivo de análisis (ver figura 5). Así, cuatro clusters fueron identificados de acuerdo con las siguientes variables: gestión de la imagen de la firma, portafolio de productos (si hay diferenciación), colaboración con instituciones externas de I+D y tamaño de la firma (se convierte en una variable de control). Un análisis más profundo confirmó que las firmas pertenecientes a los clusters de excelencia presentaban un desempeño superior que el resto de las firmas de la muestra⁴.

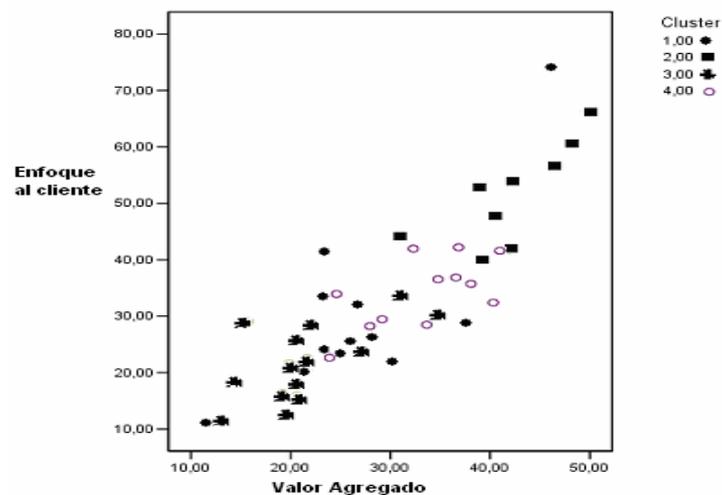


Figura 4. Matriz del Modelo de enfoque dominante construida para la muestra analizada.

5. Conclusiones

El modelo de enfoque dominante propuesto por Levy, Powell y Yetton (2001) con las modificaciones realizadas por los autores, ha probado ser muy útil para analizar la relación contingente entre la adopción de sistemas de información para la gestión de producción y el enfoque estratégico de la firma, en relación con la etapa de madurez de la empresa, medida por el tamaño y nivel de formalidad de sus procedimientos de gestión.

Las alternativas consideradas para analizar el enfoque estratégico fueron reducción de costos y valor agregado. Otros factores contingentes que probaron tener influencia en el proceso fueron enfoque al cliente, nivel de competitividad en su contexto, enfoque a la innovación, etc.

Los resultados mostraron que la distribución de las firmas de la muestra sigue un patrón de dispersión al lado de la diagonal. Las firmas se concentraron en tres cuadrantes correspondientes a los niveles más altos de valor agregado y bajos niveles de enfoque al cliente. Esos resultados confirmaron las conclusiones de encuestas previas llevadas a cabo en las primeras fases de la investigación. El cluster cerámico español muestra un débil enfoque al cliente y deficiencias en la gobernanza en las fases finales de la cadena de valor (Distribución, venta, servicios post-venta, colocación, etc.)⁵. Esta situación parece ser contingente con el enfoque de gestión de producción de las firmas, así como la utilización de sistemas de información en este aspecto. Por esta razón, la hipótesis 1 ha probado ser

⁴ Sin embargo, los datos de beneficios sólo estaban disponibles para los ejercicios de los dos últimos años

⁵ Esto fue confirmado por dos encuestas paralelas llevadas a cabo en CEVISAMA (la feria cerámica en Valencia) y COVERINGS (la misma exhibición realizada en Orlando, EE.UU)

correcta. La adopción de sistemas de información de producción relacionados con tecnología es contingente con el tamaño de la firma en función de su etapa de madurez.

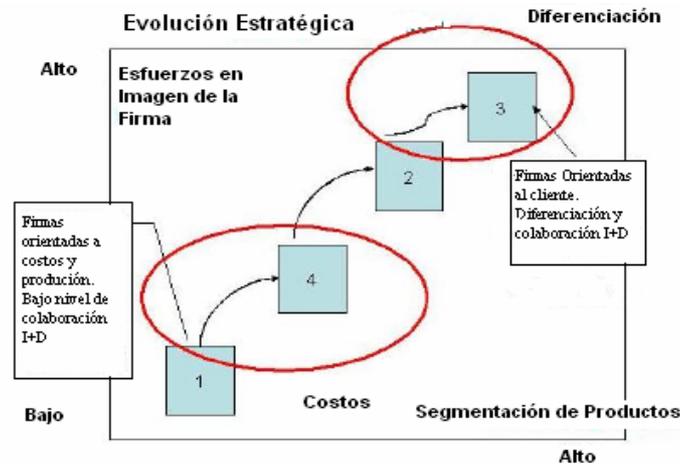


Figura 5. Identificación de clusters estratégicos (Hervas et al, 2004)

Adicionalmente, la hipótesis 2, ha probado ser parcialmente cierta. Las firmas pueden ser distribuidas en el modelo modificado de enfoque dominante de acuerdo con su enfoque estratégico y aproximación al cliente, pero sin mostrar una distribución normal debido a la existencia de estrategias parciales, sin mostrar un enfoque claro al cliente final.

Es necesario recopilar mayor información en el cluster azulejero italiano para verificar las hipótesis de trabajo. Los datos macroeconómicos relacionados con el cluster muestran un enfoque al cliente más fuerte en los productos pertenecientes a los segmentos más altos, relaciones más fuertes con los canales de distribución y proyecciones de imagen más altas con el cliente. Una investigación comparativa reforzaría la validación de nuestro modelo. En relación con cluster azulejero español nuestra investigación actual se enfoca en los canales de distribución y su relación con los fabricantes.

Referencias

- Albors, J., (2002). Networking and technology transfer in the Spanish Ceramic Tiles Cluster. Its role in the sector competitiveness. *The Journal of Technology Transfer*, Vol. 27(3), pp. 263-273.
- Albors, J., Hervás, J.L., (2005). La industria cerámica Europea en el siglo XXI. Retos tecnológicos y desafíos de la próxima década. *Bol. Soc. Española de Ceraámica y Vidrio*, *Forthcoming*.
- Boyer, K.K., Ward, P.T., Leong, K.G., (1996). Approaches to the factory of the future, an empirical taxonomy. *Journal of Operations Management*, 14, pp. 297-313.
- Burns, T., Stalker, G.M., (1961). *The management of innovation*. Tavistock, Publ., London. Pp. 119-122
- Cagiliano, R., Spina, G. (2000). Advanced manufacturing technology and strategically flexible production. *Journal of Operations Management*, 18, pp. 169-190.
- Clark, K.B., (1996). Competing through manufacturing and the manufacturing paradigm. *Production and Operations Management*, special issue on manufacturing strategy, vol. 5, n°1, Spring pp. 42-57.
- Churchill, N.C., Lewis, V.L., (1983). The five stages in small business growth. *Harvard Business Review*, 61(3), May-June, pp. 30-52.
- Dankbaar, B., (1998). Technology management in technology-contingent SMEs. *International Journal of Technology Management*, Vol.15, ½, pp. 70-81.
- Das, A., Jayaram, J., (2003). *International Journal Production Research*, Vol. 41, 18, 4429-4452.
- Earl, M.J., (1989) *Management strategies for Information technology*, Prentice Hall, London.
- Earl, M.J., (1996). Knowledge strategies: propositions from two contrasting industries, in *Information Management*, Earl, M.J., (editor), Oxford University Press, pp. 36-53, N.Y.

- Galliers, R.D., (1991). Strategic IS planning, myths, reality and guidelines form successful implementations. *European Journal of Information systems*, vol. 1, pp.55-67.
- Hayes, R.H., Pisano, G.P., (1994). Beyond world class the new manufacturing strategy, *Harvard Business review*, Jan.-Febr., pp. 77-86.
- Hayes, R.H., Pisano, G.P., (1996). Manufacturing strategy. At the intersection of two paradigms shifts. *Production and Operations Management*, special issue on manufacturing strategy, vol. 5, nº1, Spring pp. 5-42.
- Hervas, J.L., Albors, J., Dalmau, J.I., (2004). Asociación de grupos estratégicos y *performance* empresarial. evidencia empírica a través de la relación con las estrategias genéricas, *Proceedings ACEDE*, Congress, Murcia.
- Kenney, M., Florida, R. (1984). Japan's role in a post fordist age, *Futures*, April, pag. 136-151.
- Kenney, M., Florida, R. (1993). *Beyond mass production: the Japanese system and its transfer to the U.S.*, Oxford University Press, New York.
- Kochan, T.A., Lansbury, R. D, MacDuffie, J.P., (1997). *After Lean Production: Evolving Employment Practices in the World Auto Industry. ILR Pres, Ithaca, N.Y.* 12
- Lawrence, P. R., Lorsch, J. W. (1967). *Organization and Environment: Managing Differentiation and Integration*. Boston, MA: Harvard University
- Levy, M., Powell, P., Yetton, P., (2001). SMEs: aligning IS and the strategic context. *Journal of Information Technology*, 16, pp. 133-144.
- Liker, J., (2004), *The Toyota Way*, McGraw-Hill, N.Y.
- McMahon, R.G., (1998). Stage models of SME Growth Reconsidered. School of Commerce Research paper series: 98-5, School of Commerce Flinders University, Melbourne.
- Pavitt, K., (1984). Sectoral patterns of technical change: towards to taxonomy and to theory". *Research Policy* nº 13
- Porter, M.E., Millar, V.E., (1985). How information gives you competitive advantage. *Harvard Business Review*, July August, pp. 141-160.
- Reid, G., (1999), Information Development in the small firm. *Information and management*, 35, 248-269.
- Schonberger, R.J., (1986). *World class manufacturing: the lessons of simplicity applied*. Free Press, New York.
- Skinner, W., (1969). Manufacturing: the missing link in corporate strategy. *Harvard Business Review*, May June, pp. 136-145.
- Spina, G., (1998). Manufacturing paradigms versus strategic approaches: a misleading contrast. *International Journal of Operation and production management*, 18, 8, pg. 684-690.
- Spina, G., Bartezzaghi, E., Cagliano, R., Dranizier, D., Boer, H., Bert, A., (1996). Strategically flexible production: the multifocused manufacturing paradigm. *International Journal Operations and Production management*, vol.3, nº3, pags.4-13.
- Toni, A., Tonchia, S., (1998). Manufacturing flexibility: a literature review. *International Journal of Production Research*, Vol. 36, 6, 1587-1617.
- Vallada, E., Maroto, C., Ruiz, R., Segura, B., (2005). Análisis de la programación de la producción en el sector cerámico español. *Bol. Sociedad Española de Cerámica y Vidrio*, Vol. 44 [1] pp. 39-44.
- Ward, J., Griffiths, P., (1990). *Strategic planning for IS*. Wiley & Sons, Chichester, U.K.
- Womack, J.P., Jones, D.T., (1990). *The machine that changed the world*. Mc Millan Press, London.
- Woodward, J., (1958). *Management and Technology*. HMSO, London.
- Zuboff, S., (1988). *The age of the smart machine*. Heineman Publishers, Oxford.