

TECNOLOGÍA Y ESTRATEGIA DE MANUFACTURA EN DIFERENTES CONTEXTOS INDUSTRIALES

CESAR H. ORTEGA JIMÉNEZ

*Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH),
cortega@ies-unah.org*

PEDRO GARRIDO VEGA

*Universidad de Sevilla,
pgarrido@us.es*

IVÁN A. ARANA-SOLARES

*Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey,
iarana@itesm.mx*

RESUMEN

Dado que el contexto internacional actual presenta desafíos macroeconómicos considerables, y que la mayoría de las industrias se enfrentan a mercados globales, diferenciarse de la competencia se vuelve cada vez más un elemento crítico en la creación de ventajas (o por lo menos paridades) competitivas sostenibles. Por lo tanto, la implementación, adaptación e interrelación de prácticas de manufactura puede servir de apoyo a las fábricas para crear dicha diferenciación. Este artículo evalúa la relación entre cuatro importantes prácticas de manufactura de la tecnología (T): esfuerzos de diseño inter-funcional, cooperación en la introducción de nuevos productos, involucramiento de proveedores, e implementación eficaz de procesos, y cuatro de la estrategia de manufactura (MS): previsión de nuevas tecnologías, planificación formal de la estrategia, vínculo estrategia empresarial-estrategia de manufactura, y comunicación de la estrategia de manufactura. Los datos, recolectados por cuestionarios a 180 fábricas entre nueve países de tres continentes, examinan si los efectos entre T y MS cambian entre dos diferentes contextos industriales, electrónica y proveedores de automoción. El estudio utiliza varios métodos estadísticos para modelar el ajuste T-MS, midiendo además su efecto sobre la competitividad y mostrando el papel contra-restante del contexto, al explorar su inhibición en dicho ajuste. Los resultados obtenidos confirman que existe una relación de MS hacia T y viceversa, en ambas industrias, confirmando la importancia de relacionar prácticas para crear ventajas competitivas. Dicha relación sobrepasa el impacto del contexto industrial. Además, la alta implementación de las prácticas está relacionada con una mayor competitividad. Esto debería ser de interés a gerentes y estrategas. Esta investigación empírica intercontinental a larga escala de T y MS añade una nueva dimensión al estudio de la producción de alto rendimiento y de manera más general a los debates sobre prácticas-contexto-competitividad.

Palabras clave: tecnología, estrategia de manufactura, contexto

TECHNOLOGY AND MANUFACTURING STRATEGY IN DIFFERENT INDUSTRIAL CONTEXTS

CESAR H. ORTEGA JIMÉNEZ

*Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH),
cortega@ies-unah.org*

PEDRO GARRIDO VEGA

*Universidad de Sevilla,
pgarrido@us.es*

IVÁN A. ARANA-SOLARES

*Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey,
iarana@itesm.mx*

ABSTRACT

Since current international context present considerable macroeconomic challenges, and most industries face global markets, to differentiate from competition becomes more and more a critical factor in the creation of sustainable competitive advantages (or at least parities). Hence, implementation, adaptation and interrelationships of manufacturing practices may help to support for plants to create such differentiation. This paper evaluates the relationship among four important manufacturing practices from technology (T): inter-functional design efforts, new product introduction cooperation, supplier involvement, and effective process implementation, and four from manufacturing strategy (MS): anticipation of new technology, formal strategic planning, manufacturing-business strategy linkage, and communication of manufacturing strategy. Data collected by questionnaires to 180 plants across nine countries from three continents, examine if effects between T and MS change between two different industrial contexts, electronics and auto suppliers. The study uses several statistical methods to model T-MS fit, measuring also its effect over competitiveness and showing the counteracting role of context, by exploring its inhibition in such fit. Results confirm the existence of a relation from MS to T and vice versa, in both industries, supporting the importance of relating practices to create competitive advantages. Such relationship outweighs the industrial context impact. Furthermore, high implementation of practices is linked to higher competitiveness. This should be of interest to managers and strategists. This large-scale intercontinental empirical survey of T and MS, adds a new dimension to the study of high performance manufacturing and more generally to the practice-context-competitiveness debates.

Keywords: technology, manufacturing strategy, context

INTRODUCCIÓN

En general, las empresas buscan mantener y mejorar su rendimiento frente a una amplia competencia globalizada que intenta ganar mayor participación de mercado. Ante esta situación las empresas persiguen proactivamente implementar nuevas prácticas de fabricación que les permitan diferenciarse de su competencia y generar ventajas competitivas sostenibles y rentables. Con nuevas tecnologías que emergen continuamente y constantes cambios de los requerimientos del cliente, la rapidez en los procesos es un factor crítico de éxito para generar ventajas competitivas. De esta manera, el desarrollo tecnológico puede traer a la planta un conjunto de armas competitivas. Por lo tanto, podemos decir que, en cierta manera, los recursos tecnológicos de una firma regulan su fracaso o su éxito competitivo siendo la tecnología una práctica de fabricación a considerar para mejorar el desempeño. Sin embargo, en diferentes contextos industriales podría pensarse que el nivel de implementación de la tecnología debería cambiar dependiendo del contexto donde se desarrolla la empresa. Es decir, en mercados volátiles, con constantes cambios tecnológicos en productos y procesos, ciclos de vida de producto más cortos y cadenas de suministro complejas como el caso de las empresas electrónicas, un alto nivel de implementación de la tecnología puede ser un factor predominante para ser competitivo (Mallick, 2005). En cambio, en otros tipos de empresas, por ejemplo la industria de componentes de automoción, la gestión de la tecnología por sí sola no generará ventajas competitivas, al menos que se relacione con otras prácticas de manufactura (Ortega, 2009; Schroeder y Flynn, 2001).

Por otra parte, algunos investigadores sostienen que la estrategia debe guiar la selección de la tecnología, y otros que la capacidad tecnológica debe ser la base para la estrategia (Dean y Snell). En este sentido, el desarrollo de la tecnología acompañado de una estrategia de fabricación sofisticada puede ser la razón más importante del porque las compañías manufactureras japonesas han generado ventajas competitivas en el mercado global. Existe, no obstante, poca evidencia en la literatura sobre la interacción entre la estrategia de fabricación y la tecnología en diferentes contextos de mercado (Matsui, 2002).

Este artículo compara la interrelación entre la estrategia de fabricación y la gestión de tecnología de dos sectores industriales diferentes, electrónica y componentes de automoción. Se seleccionan estas industrias por estar en transición y tener una intensa competencia global, así como tener una gran cantidad de fábricas en América, Asia and Europa. El análisis que se desprende del modelo de contingencias intenta comprender el proceso de diferenciación e integración en la relación de la organización con su contexto. En otras palabras, dada una organización ubicada en un entorno determinado, el análisis debería determinar las formas de relacionarse la estrategia de manufactura con la gestión de la tecnología. Para el análisis de datos utilizaremos modelos de ajuste (Drazin and Van de Ven, 1985) por adecuarse a nuestro objetivo, ya que parte del supuesto de que, para controlar o mejorar una práctica de manufactura, esta requiere regular o adaptar sus niveles de implantación tomando en consideración el nivel de otra práctica de manufactura y viceversa. Con los resultados obtenidos se realiza una comparativa entre los dos sectores industriales estudiados para conocer si por aspectos contingenciales de cada sector la interrelación entre las dos prácticas es similar o diferente.

Este documento se ha dividido en 6 secciones. En la siguiente sección se revisa el marco teórico, describiendo primero las prácticas de MS y T que se proponen y luego los contextos de industrias estudiadas. En la sección 3 se revisan los modelos que utilizamos para el ajuste y la formulación de las hipótesis de este estudio. La sección 4 contiene una explicación de la metodología aplicada para evaluar las hipótesis. El análisis de los resultados serán comentados en la sección 5, y finalmente en la sección 6 se hace un resumen de las principales conclusiones.

REVISIÓN DE LA LITERATURA

Proponemos un marco de referencia conceptual sencillo con tres componentes principales para evaluar los efectos de las relaciones entre la tecnología (T) y la estrategia de manufactura (MS): 1) prácticas de T; 2) prácticas de MS; y 3) contextos industriales (Ortega y Eguía, 2010).

Prácticas de T

Para este estudio se han seleccionado cuatro prácticas del programa de tecnología: *implementación eficaz de procesos (T1)*, *esfuerzos de diseño inter-funcional (T2)*, *cooperación en la introducción de nuevos productos (T3)*, *involucramiento de proveedores (T4)* (Ortega et al., 2011).

Prácticas de MS

El programa de estrategia de manufactura se mide en este estudio con cuatro importantes prácticas: *planificación formal de la estrategia (S1)*, *previsión de nuevas tecnologías (S2)*, *comunicación de la estrategia de manufactura (S3)* y *vínculo estrategia empresarial-estrategia de manufactura (S4)* (Machuca et al., 2011.)

Contextos industriales

La industria de componentes de automoción forma parte de la cadena de suministro de un sector muy importante a nivel mundial, el automotriz y su contexto depende mucho del ambiente donde se desarrolla este último. El sector automotriz es guiado por el mercado creciente global demandando nuevos productos con alta calidad, tecnología, seguridad a bajos costes y responsables con el medio ambiente. Esto ha llevado al sector a invertir y reducir el tiempo de desarrollo de nuevos vehículos, la subcontratación de los sistemas de fabricación, mayor integración de la cadena de suministro, una mayor atención a los aspectos de seguridad en el automóvil y de respeto por el medio ambiente, la incorporación rápida de nuevas tecnologías. Estos mismos desafíos representa los retos para la industria de componentes de automoción, dado que se encuentran en la misma cadena de suministro siendo importante establecer relaciones de colaboración verticales y horizontales, tanto complementarias como competitivas. Los proveedores, al necesitar una mayor masa crítica para hacer frente a las fuertes inversiones que demandarán los fabricantes de vehículos, tenderán a realizar procesos de integración. El futuro de la industria de automoción depende de que las relaciones entre los “Fabricante de Equipo Original (OEM, Original Equipment Manufacturer) y sus proveedores sean estables, estén orientadas hacia la innovación y sean efectivas en costes (Maurer y Martén, 2005).

Por otra parte, el sector de la electrónica se caracteriza por alta innovación, con constantes desarrollo y lanzamientos de nuevos productos en un mercado globalizado de alta competencia y cambios constantes en los requerimientos y necesidades de los clientes. Como resultado, las empresas de la electrónica buscan adoptar sistemas de producción más flexibles para responder a cambios tanto en producto como de mercado. En este tipo de industria el rápido ritmo de innovación, enormes cantidades de inversión de capital, y los cambios repentinos en la demanda así como la introducción de nueva tecnología, contribuyen las condiciones cíclicas de cambio de mercado y las grandes oscilaciones de la rentabilidad de la empresa (Brown y Bessant, 2003).

DESARROLLO DE HIPÓTESIS

El propósito de esta investigación es comprobar grados de interrelación entre cuatro prácticas de producción de MS y cuatro de T. Además, verificar si dicha relación es afectada por el contexto industrial. Para esto tomamos dos contextos industriales diferentes, electrónica, caracterizado por desarrollos constantes en aspectos tecnológicos que hacen los mercados cambiantes y volátiles; y componentes de automoción, dependiente del mercado automotriz y de relaciones más a largo plazo provocando mercados más estable.

Por lo tanto, la investigación se centra en testear los efectos del nivel de implementación de MS y el de tecnología sobre la competitividad en contextos empresariales diferentes (Jayaram & Xu, 2013).

Los sectores industriales pueden variar desde aquellas que se enfocan sólo en ser capaces de responder rápidamente a los requerimientos del cliente dada la incertidumbre de la demanda, hasta aquellas que centran su atención en la reducción de costes en mercado más estables. El sector de la electrónica tiene un gran dinamismo de mercado mismo que enfrentan ciclos de vida de producto muy cortos con constantes y rápidos cambios tecnológicos en productos y procesos, además de manejar una gran variedad de productos. Estas características posicionan al sector de la electrónica en un contexto de capacidad de respuesta, donde la tecnología puedes ser un factor de diferenciación para generar ventajas competitivas. En cambio, el sector de

componentes de automoción depende mucho de la dinámica de la industria automotriz, caracterizada por mercados un poco más estables, de alta competencia y de eficiencia en los procesos de producción. Siendo que la industria de componentes de automoción tiene contratos a largo plazo con sus clientes (la industria automotriz), lo que hace que su mercado sea más estable con alto nivel de servicio.

Por lo tanto, definiremos nuestras hipótesis relacionadas con el contexto de los dos sectores estudiados y su efecto en la interrelación MS y la tecnología.

H1: En el sector de componentes de automoción, las relaciones de las cuatro prácticas de la estrategia de manufactura influyen el nivel de implementación de las cuatro prácticas de tecnología mayormente que en la industria de la electrónica.

H2: En el sector de la electrónica, las relaciones de las cuatro prácticas de la tecnología influyen el nivel de implementación de las cuatro prácticas de la estrategia de fabricación mayormente que en la industria de componentes de automoción.

Además, se quiere explorar si factores contextuales ayudan a diferencias entre las dos industrias en la implementación común de las prácticas. Por tanto, se incluyen variables de control contextuales y medidas de rendimiento que nos llevan a las siguientes dos hipótesis:
H3: La implementación común de las cuatro prácticas de MS y las de cuatro de T permanecen en ambas industrias, en presencia de variables contextuales.

H4: La implementación combinada de MS y T lleva a mayores rendimientos.

METODOLOGÍA

En relación con la muestra, la unidad de análisis utilizada es la fábrica individual y su tamaño final es de 88 fábricas de electrónica y 90 de componentes de automoción. Los datos fueron calculados como un promedio del valor de todas las respuestas válidas.

Los datos fueron recolectados en nueve países de tres continentes (América, Asia y Europa), por medio de 12 cuestionarios dirigidos a diferentes puestos dentro de la empresa, desde el director de fábrica hasta los operarios.

Los cuestionarios contemplan las escalas y medidas para las diferentes prácticas de producción a través de casi 50 ítems por medio de escalas Likert de 1 a 7 donde 1 indicaba “totalmente en desacuerdo” y el valor máximo “totalmente de acuerdo”. Los ítems y escalas se han contrastado realizando análisis de fiabilidad, validez y consistencia interna para cada una de las ocho prácticas (Hair et al, 1998; Ford et al., 1986; Cronbach, 1951). Cabe mencionar que algunas escalas están incluidas en al menos dos cuestionarios diferentes, con objeto de triangular la información y así obtener una mayor fiabilidad del instrumento.

Las preguntas relacionadas al rendimiento fueron contestadas por escalas Likert de 1-5. Nueve índices fueron distribuidos en tres medidas del rendimiento: 1) costo; 2) calidad; y) capacidad de respuesta (tiempo del ciclo, tiempo de espera del desarrollo, entrega a tiempo, lanzamiento a tiempo de nuevos productos, flexibilidad en la mezcla de productos, flexibilidad en cambio de volúmenes).

La eficacia de fábricas es influenciada por muchos factores además de MS y T. Sin embargo, debido a las limitaciones de datos no es posible identificar y eliminar estos factores completamente. El artículo identifica algunos factores del entorno industrial que se espera afecten el marco propuesto, pero su estudio detallado están más allá de los objetivos del estudio. Así pues, son ocho las dimensiones finales de dos factores contextuales: 1) enfoque organizacional (enfoque de mercado geográfico como *exportación*, grado de *integración* vertical, tamaño y escala de operaciones como número de *empleados*); y 2) complejidad del entorno (estructura del *proceso*, personalización de la línea del *producto*, *partes* por línea de producto, *diseño* del lugar de trabajo, *equipamiento* y procesos)

En relación con los métodos de análisis estadísticos para testear las hipótesis planteadas, primero desarrollamos una prueba de regresión múltiple multivariante (MMR) para examinar la posible influencia de

las prácticas de la tecnología sobre las de la estrategia de manufactura para cada uno de los sectores. Posteriormente, realizaremos una prueba en sentido inverso para medir el efecto conjunto de las prácticas de la estrategia de fabricación sobre las de tecnología, por otro análisis de MMR para cada una de las industrias. Después, realizaremos un análisis canónico de correlación (CCA) para examinar la asociación multivariante y no la redundancia de las prácticas y factores contextuales estudiados. Finalmente, se usará el análisis de clúster (CA) para la clasificación de fábrica de alto rendimiento (HP) y las de rendimiento estándar (SP) en cada una de las dos industrias. Después, se aplicará un análisis de correspondencia múltiple (MCA) para determinar si la implementación común de las prácticas está relacionada con la clasificación de HP y SP.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En este epígrafe, analizamos los resultados de ambas industrias estudiadas. Los resultados estadísticos significativos (a $P \leq 0.1$, $P \leq 0.05$, $P \leq 0.01$) seccionados o completos serán suministrados al solicitarlos.

Regresión múltiple multivariada (MMR)

Para realizar la evaluación de las hipótesis H1 (Ec. 1) y H2 (Ec. 2) utilizamos la MMR. El método de MMR analiza dos o más variables dependientes simultáneamente para valorar diferencias entre las medias del conjunto de variables. Para nuestro análisis consideraremos las prácticas de cada programa como variables dependientes o independientes según la prueba de hipótesis que estaremos testando. El MMR corresponde a un conjunto de ecuaciones de regresión múltiple. En cada modelo se incluyen las cuatro prácticas de uno de los dos programas como variables dependientes y las tres de la práctica restante como variables independientes de manera separada para los dos sectores industriales estudiados, según se muestran en las siguientes ecuaciones:

$$T1 + T2 + T3 + T4 = S1 + S2 + S3 + S4 \quad (1)$$

$$S1 + S2 + S3 + S4 = T1 + T2 + T3 + T4 \quad (2)$$

T representa la tecnología, S la estrategia de manufactura, los subíndices 1, 2, 3, y 4 representan las prácticas respectivas de los dos programas, que se mencionan en el apartado 2.

En la primera prueba realizada para testar la hipótesis H1, las prácticas de T están en función de las de MS, es decir las tecnología fungen como variables dependientes y las de MS como independientes. Las Ecuaciones (3) y (4) muestran los resultados de la primera prueba MMR con MS como predictor tanto para el sector electrónico como el de componentes de automoción, respectivamente. Los test multivariante de Pillai's Trace, Wilks' Lambda, Hotelling's Trace y Roy's largest root son todos significativos (excepto para S1) para el caso del sector de electrónica, sin embargo para el sector de componentes de automoción ambos S1 and S4 no resultaron significativos. Esto podría ser inesperado, ya que la estrategia del sector de automoción debería tener un mayor efecto sobre la tecnología. Por otro lado, las características de electrónica, donde el mercado es muy volátil y por lo tanto la planificación estratégica sobre la previsión de tecnologías debe estarse actualizando o cambiando de acuerdo a los cambios constantes del mercado. Finalmente, que S1 no sea significativo, parece indicar que los dos sectores no tienen relaciones proveedor-cliente a largo plazo.

$$T1+T2+T3+T4=S2+S3+S4 \quad (3)$$

$$T1+T2+T3+T4=S2+S3 \quad (4)$$

Continuando con el MMR, se realizó la prueba de los efectos inter-sujetos para conocer el efecto de cada variable independiente con cada variable dependiente, los resultados comunes a ambos sectores se muestran en la Figura 1. Se puede ver que las industrias muestran similitudes en las relaciones, excepto en T1 (no mostrada en la Figura), que además de verse afectada por S3 y S4, en electrónica lo está por S2 también. Esto puede deberse a que las empresas de electrónica tienden a estar en un mercado de alta innovación y de competencia agresiva por lo que es necesaria la implementación eficaz, siendo que la capacidad tecnológica del sector debe ser la base para la definición de la estrategia.

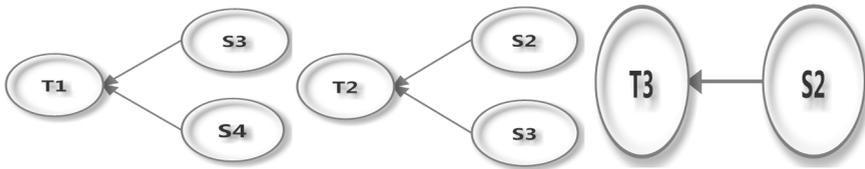


Figura 1. Relaciones comunes de MS a T para ambas industrias

Por lo tanto podemos concluir que algunas de las prácticas de la MS tienen relaciones con algunas de las prácticas de la tecnología para ambos sectores, observándose una pequeña diferencia a favor de la electrónica (único sector con una relación de S2 sobre T1), por lo que rechazamos la H1. Por lo tanto, a pesar de la diferencia entre los contextos de los sectores de la electrónica y de componentes de automoción, la MS tiene un impacto similar en la tecnología en ambas industrias.

En la segunda prueba las prácticas de la tecnología fungieron como variables independientes y las de la MS como variables dependientes. Las Ecuaciones (5) y (6) muestran los resultados de la primera prueba MMR con Tecnología como predictor tanto para el sector electrónico como el de componentes de automoción. Los test multivariante muestran que la T4 afecta a MS sólo en la automoción. Esto podría deberse a que la cadena de suministro de automoción debe estar ligada a la estrategia de fabricación para que haya una estrategia eficaz y congruente. Sorprendentemente, el sector de electrónica parece tener incrustado la colaboración con proveedores de tecnología en sus procesos, probablemente debido a factores tales como la integración vertical, localización, etc., por tanto su esfuerzo de implementación es menor y su preocupación iría más bien por la mejora en la tecnología de producto. Finalmente, T3 no afecta MS en ambas de las industrias, probablemente debido a que las condiciones cambiantes comunes no permiten que se mantenga un proceso constante de introducción a largo plazo. Los resultados fueron significativos a 0.01, 0.05, y 0.10.

$$S1+S2+S3+S4=T1+T2 \quad (5)$$

$$S1+S2+S3+S4=T1+T2+T4 \quad (6)$$

Por otra parte, en la Figura 2 se muestran la prueba de los efectos inter-sujetos, observándose que, a excepción de S3 en automoción (no mostrado en la Figura), que se ve afectada por T1 también, se mantienen relaciones similares entre las prácticas en ambas industrias.

Esto viene a corroborar la importancia de la tecnología sobre la MS. Con esto podemos señalar que, a excepción de la pequeña diferencia señalada a favor de automoción en lugar de electrónica, existen en general relaciones de algunas prácticas de T sobre algunas prácticas de MS, en ambos sectores de manera similar, rechazando por tanto H2.

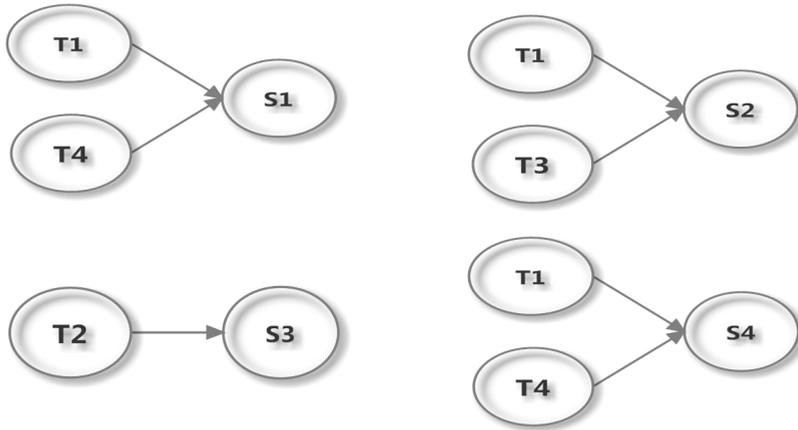


Figura 2. Relaciones comunes de T a MS para ambas industrias

Análisis canónico de correlación (CCA)

Para verificar la correlación entre las variables contextuales, y la implementación común de MS y la tecnología (H3) utilizamos el CCA. En la Figura 3 se muestran los resultados del CCA entre, por un lado, las cuatro prácticas de MS y las cuatro de Tecnología, y, por el otro, las ocho variables contextuales propuestas. En esta Figura solo se muestran los datos de la función canónica uno, ya que fue la única que resultó estadísticamente significativa para ambos sectores industriales (las función dos fue significativa sólo para automoción).

La mayoría de las prácticas tienen cargas significativas en electrónica (todos menos T4), mientras que en automoción, solo en S2, S3 y T3.

Estos resultados mantienen que algunas prácticas de T y MS (S1, S4, T1, y T3) proveen diferenciación significativa entre las dos industrias después de incluir factores contextuales.

Por otro lado, equipamiento y procesos, integración vertical, y diseño son las únicas variables contextuales que no tienen una relación significativa con la implementación común de las prácticas de T y MS en alguna de las dos industrias. Además, exportación y número de empleados fueron las únicas variables que tienen una relación significativa con la implementación común de las prácticas de T y MS en ambas industrias. Estas cinco variables parecen proveer ninguna explicación de las diferencias entre las dos industrias, debido posiblemente a la falta de diferencia significativa en sus valores.

Las otras tres variables contextuales (proceso, producto, y partes) tienen una relación significativa con la implementación común de las prácticas de T y MS, que permiten ser diferenciadores de las relaciones de las prácticas S1, S4, T1, y T3 entre las dos industrias. Las diferencias son proceso, y producto significativo sólo para automoción, y partes significativo sólo para electrónica.

Estos resultados muestran ciertas diferencias entre los dos sectores, donde la implementación común de las prácticas de MS y T permanece en la electrónica (siete de ocho), ante la inclusión de variables contextuales. No así en la automoción donde la implementación de sólo tres prácticas permanece. Ello apoya parcialmente la H3, con ciertas reservas en la automoción.

Análisis: clúster (CA) y de correspondencia múltiple (MCA)

Asimismo, como se indicó en la metodología, para verificar H4 se hizo un CA con las tres variables de rendimiento propuestas para verificar la existencia de una clasificación de las fábricas en HP (las tres variables con valores por encima de la media) y SP (debajo de la media), tanto para las dos industrias como un todo, como para para cada industria individualmente. Los resultados de conglomerado por vinculación de Ward presentan dos clústeres por cada industria: 1) electrónica con 19 HPs y 61SPs; y 2) automoción con 28 HPs y 53 SPs. Posteriormente (Figura 4), usando el MCA, se encontraron que

también se pueden formar dos grupos de fábricas con las cuatro variables de T y las cuatro de MS. El grupo con las más altas implementaciones de las ocho prácticas corresponde al clúster de las HPs y el de menor implementación en todas las prácticas corresponde al clúster de las SPs, tanto en electrónica (Figura 4 b) como en automoción (Figura 4 c). Ello brinda apoyo a la hipótesis H4.

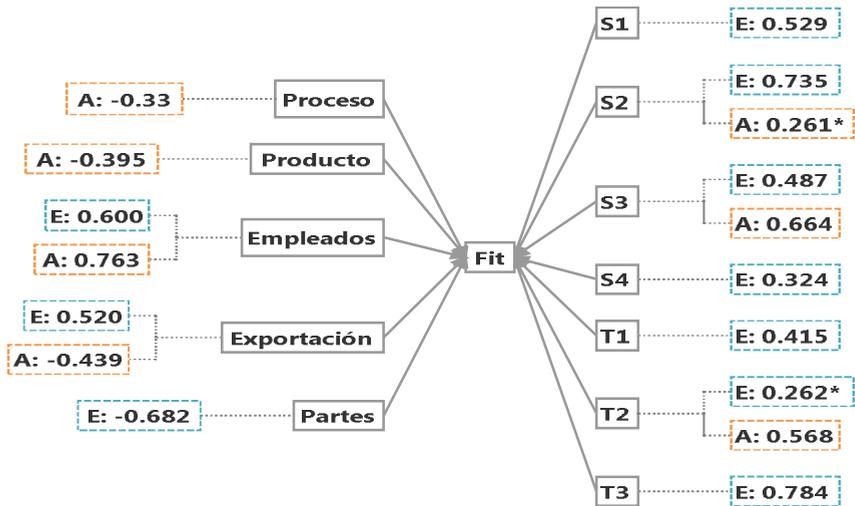
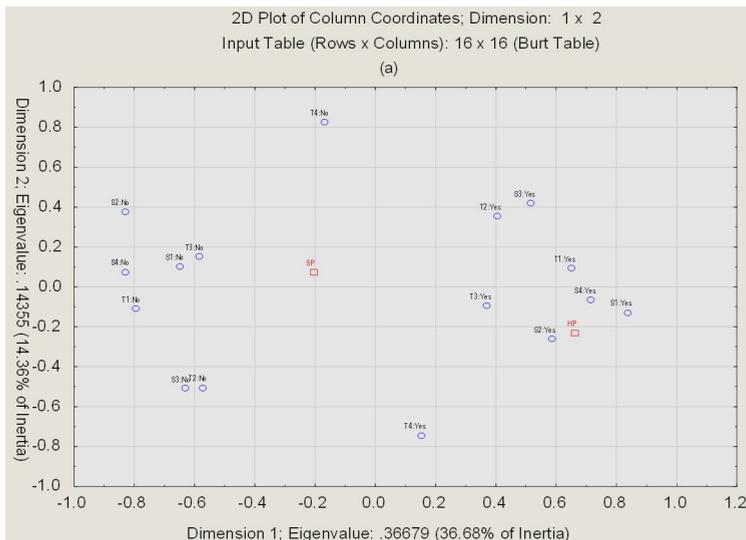


Figura 3. Implementación común T-MS y contexto industrial

E: electrónica, A: automoción; * Carga significativa con el Coeficiente de Correlación diferente de cero a $P \leq 0.01$.



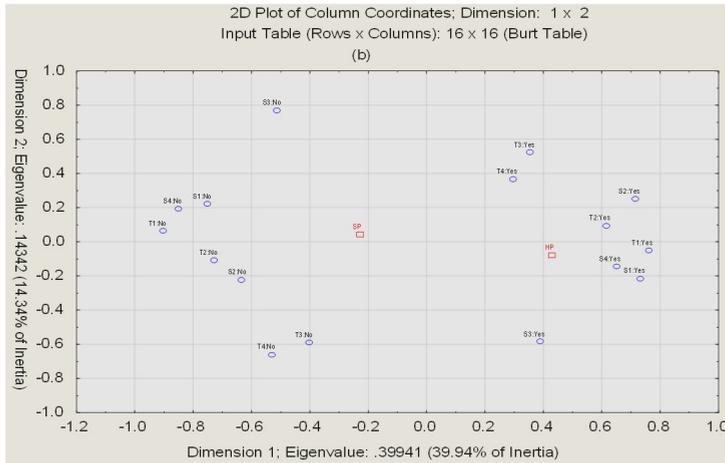


Figura 4. Gráficos de la tabla Burt: (a) electrónica, (b) automoción

CONCLUSIONES

Contrario a la literatura relacionada a los efectos contextuales, excepto en algunos casos de automoción (por la presencia de los factores contextuales, estructura del proceso, personalización de la línea del producto y partes por línea de producto, que afectan algunas relaciones inter-industria entre las prácticas), el análisis hecho no encontró evidencia de diferencias significativas entre las dos industrias. Al contrario fabricantes de alto rendimiento (HPs) están implementando todas las prácticas con altos niveles similarmente en ambas industrias. Las implicaciones prácticas de estos resultados son significativas. Por un lado, hay evidencias claras de que enfoques competitivos son dirigidos por MS y después para mejorar los enfoques estratégicos, se considera a la tecnología como un ingrediente adicional. Lo contrario es también verdad, de tecnología a MS, dado que con el tiempo mejora los enfoques estratégicos. Finalmente, aunque no existe una “talla para todos los tamaños” (en otras palabras, una receta única para todas las fábricas), considerando los factores contextuales, es vital la implementación común de las prácticas de tecnología y MS, dada la evidencia de las interrelaciones entre ellas y su impacto sobre la competitividad.

Reconocimientos

El presente estudio ha sido hecho en el marco del Ministerio de Ciencia e Innovación, proyectos DPI-2009-11148, y en el marco del proyecto de la Junta de Andalucía P08-SEJ-03841. Los autores desean agradecer al gobierno de España y al de Andalucía por el apoyo parcial.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS¹

- Brown S., Bessant J. 2003. "The manufacturing strategy-capabilities links in mass customisation and agile manufacturing – an exploratory study", *International Journal of Operations & Production Management*, 23: 707-730,
- Dean J. W., Snell S. A. 1996. "The strategic use of integrated manufacturing: An empirical examination", *Strategic Management Journal*, 17: 459-480.
- Drazin R., Van de Ven, A.H. 1985. "Alternative forms of fit in contingency theory", *Administrative Science Quarterly*, 514-539.
- Jayaram J., Xu K. 2013. "The Relative Influence of External versus Internal Integration on Plant Performance in China", *International Journal of Production Economics*. Available online 18 April 2013, ISSN 0925-5273, 10.1016/j.ijpe.2013.03.024.
- Machuca J. A., Ortega-Jiménez C. H., Garrido-Vega P., P.D. de los Rios J. L. 2011. "Do technology and manufacturing strategy links enhance operational performance? Empirical research in the auto supplier sector", *International Journal of Production Economics*, 133: 541-550.
- Mallick D. N., Schroeder R. G. 2005. "An Integrated Framework for Measuring Product Development Performance in High Technology Industries", *Production and Operations Management*, 14: 142-158.
- Matsui Y. 2002. "Contribution of manufacturing departments to technology development: An empirical analysis for machinery, electrical and electronics, and automobile plants in Japan", *International Journal of Production Economics*, 80: 185–97.
- Maurer A., Martín I. 2005. "Reinventando la relación entre fabricantes y proveedores de automoción más allá de la reducción de costes", *Revista Economía Industrial*, 51-64.
- Ortega C. H., Garrido-Vega P., P.D. de los Rios J. L., González S. G. 2011. "Manufacturing strategy–technology relationship

¹ Debido a restricciones de espacio presentamos sólo algunas referencias. Se proveerá el resto si se solicitan.

among auto suppliers", *International Journal of Production Economics*, 133: 508-517.

Ortega C.H. 2009. “Vinculo Estrategia de Operaciones-Tecnología en la Industria Hondureña: Ajuste de Selección”, *Economía Política* (ahora *Economía y Administración*), 47(2): 133-148.

Ortega C.H., Eguía I. 2010. “Sistema de Manufactura Reconfigurable y Competitividad Industrial”, *Economía y Administración* (antes *Economía Política*), 48(2): 97-114.

Schroeder R. G., Flynn B., 2001. *High Performance Manufacturing-Global Perspectives*. New York: John Wiley & Sons, Inc.

Aurorización y Renuncia

Los Autores del presente trabajo autorizan a CEAT para publicar el mismo en cualesquier medio de difusión y en el acta del congreso. Ni los editores, ni los revisores, ni el CEAT son responsables por el contenido ni por las implicaciones legales de lo que se expresa en éste documento.