

# Vínculo estrategia de operaciones-tecnología en la industria hondureña: Ajuste de selección

César H. Ortega Jiménez\*

## RESUMEN

Estudios anteriores arrojan poca luz sobre las razones que justifiquen que la aplicación de las mismas Prácticas Avanzadas de Producción (PAP) sea eficaz en unas fábricas, pero no lo sea en otras. La Producción de Alto Rendimiento (High Performance Manufacturing, HPM) aduce que cada fábrica productiva tiene que desarrollar su propio camino hacia la eficacia, basándose en dos factores fundamentales: la contingencia y el vínculo entre las PAP. Así pues, partiendo de la hipótesis de que la falta de éxito puede deberse a un defectuoso vínculo entre las PAP, el presente estudio examina dos de ellas: estrategia de operaciones y tecnología. A pesar de la gran importancia de conocer cómo éstas interactúan, su exploración empírica ha sido documentada muy poco en la investigación HPM y en la literatura de Dirección/Gestión de Producción y Operaciones (DGPO). Tomando algunos de los conceptos propios de ambas PAP, este estudio trata un aspecto primordial para la investigación de HPM en Honduras: la posible congruencia entre ambas PAP. Para verificar en qué medida se relacionan, se propone un modelo que teste la posible existencia de equilibrio entre ellas por medio del ajuste de selección.

**Palabras clave:** *Estrategia de Operaciones; Tecnología; Ajuste; Congruencia; Selección.*

## ABSTRACT

High Performance Manufacturing (HPM) maintains that each plant has to develop its own path to high performance based on contingencies and on the links between manufacturing practices. Previous works do not shed much light on the reasons why the implementation of the same practices produces higher performance in some plants and lower performance in others. HPM advocates the view that the lack of success may be due to a deficient interconnection between practices. Drawing on this underlying feature of HPM, this work examines the following two manufacturing practices: manufacturing strategy and technology. Apart from the importance of knowing in detail how these two practices should interrelate, their empirical

---

\*César H. Ortega Jiménez

Instituto de Investigaciones Económicas, Universidad Nacional Autónoma de Honduras

exploration has not been well documented in HPM research or in the general literature on Production and Operations Management (POM). This paper looks at a critical aspect of HPM research in Honduras: the possible congruency between both practices. In order to verify how they are both are related, a model to test the link between them is proposed by selection fit.

**Keywords:** *Congruency; Fit; Selection; Manufacturing Strategy; Technology.*

## INTRODUCCIÓN

Históricamente, la idea con la que la mayoría de las empresas se familiarizan es que a sus directores de producción se les recomienda adoptar toda nueva técnica/enfoque avanzado de práctica de producción que aparece. Nuestro trabajo y la investigación HPM en general, por el contrario, se desmarcan de este pensamiento al asociar a la empresa con un concepto dinámico cuyo enfoque es adoptar únicamente las prácticas avanzadas de producción (con o sin adaptaciones) que, interconectadas, consigan una fábrica productiva de alto rendimiento.

Pero, antes de la selección, adaptación (cuando sea necesario), implementación e interconexión de las prácticas de producción, debe haber un plan estratégico bien concebido basado en la situación particular de la empresa. Sin ello, el esfuerzo de diseño no tendrá el efecto deseado (la consecución del alto rendimiento). Todo lo anterior debe estar unido a una trayectoria deliberada de mejora continua. Este es el enfoque en el que se basa el proyecto *High Performance Manufacturing* (HPM) o Producción de Alto Rendimiento, que puede definirse como un modelo de producción dinámico que recoge, en cada momento del tiempo, las mejores PAP para su posible inclusión como parte de los procesos de producción, dependiendo del contexto particular de la fábrica y de la integración de las nuevas prácticas con lo que la fábrica está haciendo o planea hacer. HPM no es una nueva PAP, sino un conjunto integrado de procesos diseñados para alcanzar una ventaja competitiva mundial sostenible por medio de la mejora continua de la capacidad de fabricación.

El modelo propuesto del proyecto HPM a nivel internacional que sustenta el estudio hondureño y sirve para nuestro estudio, se centra en las siguientes nueve áreas de prácticas: estrategia de operaciones, gestión de calidad (TQM), justo a tiempo (JIT) y teoría de las limitaciones (TOC), recursos humanos (RRHH), Sistemas de información (TIC), desarrollo de nuevos productos (NPD), gestión de la cadena de suministro (GCS), tecnología, mantenimiento productivo total (TPM). El presente estudio se enfoca en la estrategia de operaciones y la tecnología.

Conceptualmente, en HPM, el uso eficaz de recursos tecnológicos, entre otros, es esencial para alcanzar ventaja competitiva sostenible y aumentar el rendimiento de la empresa, por lo que se hace hincapié en la necesidad de la interconexión entre dos de las PAP: estrategia y tecnología (Porter, 1983). Algunos autores (Porter, 1983; Hayes, 1985; Itami y Numagami, 1992; Parthasarthy y Sethi, 1992) presentan al respecto una perspectiva unidireccional, en la que la relación causal va desde tecnología hacia estrategia y no viceversa (ya que las capacidades técnicas existentes deben guiar la formulación de la estrategia).

Según esta perspectiva, una competitividad en la tecnología de producción de la empresa es un trampolín para el desarrollo de la estrategia (Parthasarthy y Sethi, 1992). Así pues, la estrategia de operaciones debe reflejar sus capacidades de producción, incluyendo las iniciativas tecnológicas. Este argumento de complementariedad implica que las fábricas que tratan de lograr altos rendimientos de prácticas de tecnología deben implantarlas en conjunción con la estrategia de operaciones apropiada (ej. Parthasarthy y Sethi, 1992). Ello significa que la tecnología es un factor que limita a la estrategia de dos formas: 1) La tecnología existente determina la estrategia que una organización puede perseguir (Itami y Numagami, 1992); 2) La empresa que quiere perseguir una estrategia diferente debe expandir su base tecnológica (Parker, 2000; Porter, 1983).

En el otro lado de la moneda, algunos investigadores (Skinner, 1969; Dean y Snell, 1996) sostienen que la estrategia debe conducir a la selección de tecnología. De acuerdo con ello, para que la firma pueda ser competitiva, la estrategia conduce el desarrollo de la tecnología (Porter, 1983). De esta manera, el desarrollo tecnológico puede traer a la fábrica, tanto un conjunto de armas competitivas como una base tecnológica más profunda, aplicable también en otros productos/mercados (Itami y Numagami, 1992). Los recursos acumulados de productos/mercados pasados se pueden convertir en fuerzas conductoras detrás de la estrategia de diversificación de la fábrica. Las verdaderas fuentes de ventaja competitiva pueden derivarse de consolidar tecnologías y destrezas de producción en las competencias fundamentales más que de generar productos que la competencia no anticipa.

De acuerdo con ello, las decisiones más importantes de producción de una fábrica deben tomarse para mejorar la base elegida de ventaja competitiva (Hayes et al., 1988). La tecnología de producción figura claramente entre ellas, ya que significa una parte trascendental de la fabricación. Por ello, si se quiere emplear efectivamente la estrategia, debe considerarse la tecnología a la luz de la estrategia de una empresa.

Sin embargo, los fundamentos en cuanto a contingencia e interconexión entre prácticas, en los que se sustenta HPM, no limitan la interrelación entre la estrategia de operaciones y la tecnología. Más allá de las perspectivas unidireccionales mencionadas, HPM está abierto a otras posibles relaciones. Aunque pueden plantearse un sinnúmero de ellas, la presente investigación se centra primordialmente en el enfoque bidireccional de congruencia o selección (Van de Ven y Drazin, 1985) para verificar un posible enlace de similitud entre ambas prácticas. La premisa de ajuste que se asume en la selección es una congruencia entre las prácticas donde ambas se conducen mutuamente.

A continuación, revisamos la literatura y presentamos las posibles relaciones con nuestro marco de referencia. En el apartado 3 discutimos los constructos o conceptos a emplear y en el 4 describimos el modelo propuesto con sus respectivas hipótesis. A continuación (apartado 5) describimos la metodología de investigación del trabajo y discutimos nuestro método de análisis. Finalmente, en el apartado 6 realizamos las consideraciones finales, destacando las implicaciones y las limitaciones de este trabajo.

## **INTERRELACIÓN ENTRE ESTRATEGIA DE OPERACIONES Y TECNOLOGÍA**

Hasta la publicación del libro editado por Schroeder y Flynn (2001), únicamente el estudio de Morita y Flynn (1997), de más de 110 del proyecto internacional de HPM, trata directamente la relación estrategia de operaciones-tecnología, aunque no de forma exclusiva ni exhaustiva ya que, por una parte, aborda la relación de la estrategia de operaciones (sólo con adaptación estratégica) con otras prácticas y, por otra, se ocupa únicamente del concepto de adaptación tecnológica con sus escalas, dejando de lado otras áreas incluidas en HPM. Entre sus conclusiones indican que existe un vínculo importante entre dicho concepto de tecnología y la adaptación estratégica y una correlación alta de dicho vínculo con distintas dimensiones del rendimiento.

Desde entonces, sólo cinco estudios de la investigación HPM a nivel internacional se han ocupado de este tema, encontrándose algunos resultados que confirman de alguna manera dicha relación y su importancia. Matsui (2002) estudia la contribución de diferentes prácticas avanzadas de producción, incluida la estrategia de operaciones (con distintas dimensiones), en el desarrollo de la práctica de tecnología, concretamente de tres dimensiones de tecnología de procesos y del producto (implementación eficaz de procesos, esfuerzos de diseño interfuncional, simplicidad de diseño de productos). Parte de sus resultados son clara evidencia de que la participación de las prácticas avanzadas de producción (incluida la estrategia de operaciones) en el desarrollo de la tecnología tiene un fuerte impacto en la competitividad de la fábrica productiva. McKone y Schroeder (2002) buscan determinar el tipo de compañías que hacen uso de la tecnología de procesos y la tecnología de productos, tomando para ello la relación con el contexto de la fábrica (donde incluyen aspectos estratégicos) pero sin tomar en consideración el rendimiento. Finalmente, una parte del estudio de Ketokivi y Schroeder (2004) trata sobre las eventualidades estratégicas involucradas en la adopción e implementación de varias prácticas avanzadas de producción para lograr altos rendimientos. Sin embargo, sólo incluyen el “diseño para la fabricabilidad” como variable de tecnología. Ortega et al. (2007) presentan un modelo selección para las

dos PAP en fábricas de componentes de automoción y Ortega (2008) muestra algunos resultados empíricos que avalan dicha relación de congruencia.

Por lo que respecta a la literatura general sobre Dirección de Operaciones (DO), la mayoría de los estudios anteriores han tratado la relación entre la estrategia empresarial (no la estrategia de operaciones) y la tecnología, ya sea de forma unidimensional o multidimensional. Algunos investigadores han catalogado las dimensiones importantes de tecnología que se ajustan a una estrategia en particular (ej. Ford, 1980). Por su parte, Parker (2000), sin usar series temporales (estudio longitudinal), trata de hacer una introducción a la dinámica actual y futura entre la estrategia empresarial y la tecnología y su efecto en el rendimiento de la fábrica.

Estos investigadores han estudiado las conexiones empíricas entre dimensiones particulares de tecnología y de estrategia empresarial. Algunos de los hallazgos indican la necesidad de determinar el ajuste entre dimensiones particulares de la estrategia empresarial y la tecnología (ej. Croteau y Bergeron, 2001; Parthasarthy y Sethi, 1993).

Aunque algunas de las investigaciones realizadas han propuesto modelos integrados que describen ajustes entre varias dimensiones de la tecnología y la estrategia empresarial, dichos estudios no han mostrado empíricamente si existe una relación de adaptación entre la estrategia de operaciones y la tecnología que asegure que sólo las organizaciones de alto rendimiento resulten supervivientes por un supuesto proceso de isomorfismo entre las dos prácticas (ajuste de selección).

En conclusión, a pesar de que los estudios mencionados han incrementado la comprensión general del vínculo entre estrategia y tecnología, no han examinado los aspectos de congruencia o selección. Además, aunque han influido en proveer ideas sobre las relaciones entre estrategia y tecnología, las correspondientes validaciones empíricas han sido hasta ahora mínimas, y menores aún respecto a la estrategia de operaciones, ya que la mayoría de dichos estudios analizan las relaciones desde la perspectiva de la estrategia empresarial. De acuerdo con lo anterior podemos concluir que: 1) las investigaciones previas han tenido fundamentalmente orientaciones conceptuales; y 2) no se ha documentado bien el impacto de una posible relación selectiva entre la estrategia de operaciones y la tecnología.

Debido a ello, no está claro si la relación entre la estrategia de operaciones y la

En la búsqueda de mejores resultados, el reto debe ser justificar y examinar por qué y bajo qué condiciones una determinada PAP o un conjunto de ellas puede generar ventaja competitiva (Ketokivi y Schroeder, 2004).

Debido a que el enfoque primordial de este estudio será sobre la relación entre la estrategia de operaciones y la tecnología, consideraremos y definiremos ambas PAP con algunos de los constructos definidos en HPM.

### **1. Estrategia de operaciones**

En el entorno del HPM, la estrategia de operaciones es una declaración de cómo el área de producción apoya a los objetivos generales de la empresa a través del diseño apropiado y de la utilización de recursos y capacidades de producción. En dicho apoyo es esencial el alineamiento de la estrategia de operaciones con la estrategia de marketing y con la estrategia de la empresa en general (Bates et al., 2001). En nuestro estudio se incluyen los siguientes aspectos de la estrategia de operaciones de la investigación internacional HPM: comunicación de la estrategia de operaciones, planificación estratégica formal, vínculo estrategia de operaciones-estrategia de empresa, fortaleza de la estrategia de operaciones, intensidad competitiva de la industria y prácticas excepcionales.

### **2. Tecnología**

Cuando se habla de tecnología es importante considerar no sólo la tecnología de productos y la de producción/procesos sino también la tecnología de información y comunicación (TIC). Solamente al integrar estos tres tipos de tecnología al ajustarlo a la fábrica y a sus prácticas, puede haber una mejor adaptación tecnológica en el camino al alto rendimiento (Maier y Schroeder, 2001). Además, puede decirse que en la investigación HPM a nivel internacional se asume una definición aún más abierta de tecnología, compuesta no sólo por los sistemas de hardware, sino también por los aspectos humanos y organizacionales que se usan en la operativa de la empresa. Así pues, tomando dicha investigación, podemos incluir los siguientes parámetros en la construcción del concepto de tecnología para los modelos que proponemos: esfuerzos de diseño interfuncional, buena disposición para introducir nueva tecnología, previsión de nuevas tecnologías, involucrar a los proveedores, implementación efectiva de procesos, turbulencia del entorno, participación de la DO en el desarrollo de nuevos productos, instrumentos y tecnologías, nivel de personalización desde la TIC.

## DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

En años recientes, un foco importante de investigación en la dirección de operaciones ha sido el plantear el vínculo entre distintas prácticas avanzadas de producción (en nuestro caso estrategia de operaciones y tecnología). En nuestra investigación estudiamos la relación entre las variables, tecnología y estrategia de operaciones, verificando una posible congruencia (enlace de similitud entre las dimensiones de las variables).

En relación con nuestro trabajo, el empleo de la noción de *ajuste* entre prácticas puede ser de utilidad. En general, el ajuste significa que la consistencia entre dos o más factores lleva a un mejor resultado (ver Venkatraman y Prescottt, 1990). Los investigadores del área de organización están entre los primeros que hicieron operativo el concepto de ajuste (ej. Chandler, 1962; Van de Ven y Drazin, 1985).

De acuerdo a lo anterior, primero describiremos la propuesta de la relación que estudiamos y presentaremos su respectiva hipótesis. Para ello se conceptualiza una proposición del papel de la interconexión entre las prácticas en cuestión desde una perspectiva del concepto de ajuste: congruencia o selección (Drazin y Van de Ven, 1985; Delery y Doty, 1996). Dicha perspectiva, que a continuación explicamos, desarrolla las relaciones, que se utilizan en el modelo básico de investigación para intentar comprobar la interrelación.

### 1. Modelo bivalente de ajuste

Desde hace algunas décadas, la perspectiva de contingencia ha sido un enfoque muy importante en la DO (ver Galunic y Eisenhardt, 1994) y ha generado un cuerpo sustancial de conocimiento (ej. Luft y Shields 2003). La teoría de contingencia afirma que el efecto de un factor no puede ser universalmente superior en todos los contextos circunstanciales y organizacionales, por lo que su postulado fundamental es que no existe una mejor manera de organizar. Donaldson (1994) afirma que el centro de la teoría de contingencia es el concepto de ajuste entre características estructurales y contextuales (contingencia) y que el fallo en lograr tal ajuste significaría resultados inferiores.

Aunque el punto de vista de contingencia es un enfoque muy importante en la Dirección de Operaciones (DO), el concepto del ajuste ha sido modelado en formas que dificultan el contraste estadístico. A pesar de dichas dificultades, nuestra intención es tomarlas en consideración para intentar superarlas en nuestros análisis al usar un modelo de ajuste que verifique la posible relación



bidireccional estrategia de operaciones y tecnología. Además, el marco de referencia básico y la fortaleza potencial de sus métodos proveen un fundamento para persistir con la investigación basada en la contingencia y, con ello, descubrir resultados generalizables que puedan mejorar los resultados organizacionales deseados. Sin despreciar la necesidad del estudio en asuntos de relevancia contemporánea sobre dimensiones de variables mayormente comunes sobre la teoría de contingencia (estructurales, contextuales y resultados organizacionales), se puede lograr mucho a partir del trabajo original de los teóricos organizacionales y del pensamiento más reciente sobre HPM en áreas tales como estrategia de operaciones, tecnología, recursos humanos, TPM, y otras prácticas avanzadas de producción.

Básicamente, existen dos formas generales teóricas de ajuste que se usan para clasificar la investigación basada en la teoría de contingencia: la bivariante y la sistémica. Los *modelos bivariantes* examinan la forma en que los factores contextuales (contingentes) están relacionados con aspectos estructurales de la fábrica (ej. un programa avanzado de producción), ya sea conectando o no dicha asociación con el rendimiento (Van de Ven y Drazin, 1985). Los *modelos sistémicos* consideran la manera en que múltiples aspectos estructurales y de contexto se combinan en una variedad de formas para mejorar el rendimiento (ver Galunic y Eisenhardt, 1994). El desarrollo de estos últimos va más allá de los objetivos de nuestro trabajo, por lo que en la presente investigación nos centraremos en los primeros.

Nuestro estudio usa un modelo bivariante de ajuste porque, dentro del enfoque de contingencia, estos modelos incorporan y testan los efectos únicos e identificables de variables contingentes en su relación con características estructurales de la organización. Es decir, con dichos modelos se contemplan dos variables inicialmente independientes. Más allá del enfoque de contingencia, nuestro estudio examina dos variables (estrategia de operaciones y tecnología) para probar si existe algún tipo de sinergia entre ellas, que podría verse como si ambas variables independientes jugasen, al mismo tiempo, un papel tanto contingente como estructural. Aunque en realidad no estamos realmente usando el enfoque de contingencia, sino más bien un tipo de ajuste que se usan en dicho enfoque, ello sirve como punto de partida de comparación ya que la poca literatura que existe sobre el enlace de estas prácticas (con distintos criterios) ha sido realizada con el enfoque de contingencia (ej. Bergeron y Raymon, 1995).

Puesto de otra manera, el enlace o ajuste entre las dos prácticas avanzadas de producción pretende conceptualizar cómo la estrategia de operaciones crea un entorno (contexto o contingencia) propicio para que la tecnología sea eficaz en una fábrica, al mismo tiempo que la tecnología hace lo propio por la estrategia de operaciones. En general, un número variado de PAP y el contexto mismo de la fábrica pueden contribuir a la eficacia de la estrategia de operaciones o/y de la tecnología, pero debido a que el propósito de este estudio es el vínculo entre estas dos prácticas, nos limitamos a considerar la interrelación entre ambas. El impacto de la interrelación con el contexto y con otras prácticas y el impacto directo del vínculo sobre el rendimiento los dejamos para futuros estudios.

Comúnmente, en la investigación basada en contingencia aparecen dos formas de conceptualización de ajuste bivalente (Van de Ven y Drazin, 1985; Venkatraman, 1989): selección e interacción. Nuestro estudio se centra en la forma de selección, que a continuación comentamos.

## **2. Congruencia/selección**

En sus inicios, en los sesenta (ej. Woodward, 1965) y setenta (ej. Van de Ven y Delbecq, 1974), para ver cómo se producía un ajuste bivalente, los estudios de contingencia se concentraron en el *enfoque de congruencia o selección*, es decir sin verificar los posibles impactos directos de la dependencia de dicho ajuste sobre la eficacia. Sin embargo, por su importancia y su facilidad de hacer operativa su forma funcional de ajuste, se ha continuado usando en las siguientes décadas (Galunic y Eisenhardt, 1994; Meilich, 2006).

Así pues, la forma de ajuste llamada selección o congruencia es la más común en la literatura empírica de contingencia (Galunic y Eisenhardt, 1994; Meilich, 2006). Con ella queremos asumir que las combinaciones débiles de los elementos entre la estrategia de operaciones y la tecnología tienden a desaparecer (por extinción o por adaptación). Por ello, las medidas supervivientes y todas sus combinaciones deberían exhibir la congruencia apropiada. En línea con ello, examinaremos la manera en que los factores de tecnología se relacionan con los aspectos de estrategia de operaciones, sin intentar medir si dicha asociación tiene vínculos con el rendimiento. En el estudio de esta relación nos centramos en la identificación de perfiles específicos de la tecnología asociados con diferentes dimensiones de la estrategia de operaciones. Este enfoque no contempla determinar la dirección de la causalidad, sino que presenta un

camino para un estudio transversal que permite establecer si existe una posible congruencia entre la estrategia de operaciones y la tecnología.

La posibilidad de una trayectoria de dos caminos entre la estrategia de operaciones y la tecnología se ilustra en el modelo, donde se examinan simultáneamente las conexiones entre ambas variables. La tecnología puede ser la variable independiente que influencia la estrategia de operaciones y viceversa. En la figura siguiente, conocida como modelo no recursivo recíproco, se presentan una flecha bidireccional, donde la estrategia de operaciones y la tecnología se determinan de forma simultánea o a intervalos demasados cortos para que las influencias causales, en diferentes direcciones, puedan distinguirse empíricamente (Luft y Shields, 2003). Este modelo también indica que, estadísticamente hablando, no existe diferencia entre si la flecha va de la estrategia de operaciones hacia la tecnología o viceversa (por ejemplo Croteau y Bergeron, 2001). Ello reitera lo dicho más atrás de que este modelo no examina la relación causa-efecto en la búsqueda de correlación entre estas dos prácticas.

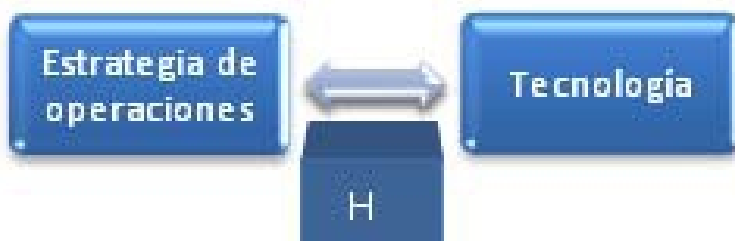


Figura 1. Congruencia estrategia de operaciones-tecnología.

Su forma funcional de ajuste es una correspondencia lineal entre la estrategia de operaciones y la tecnología. Se asume que las combinaciones no ajustadas tienden a desaparecer rápidamente y que las combinaciones supervivientes son aquellas cuyas características de la estrategia de operaciones son congruentes con las características de la tecnología. Además, es muy simple hacerlo operativo, ya sea como correlación o como regresión cuando ambas variables (tecnología y estrategia de operaciones) son continuas o a través del ANOVA de un sentido cuando una de las variables es discreta.

Los puntos de fortaleza de este método son su procedimiento sencillo y el hecho de

que no requiere la medición de una tercera variable como resultado. Por todo lo anterior, se propone que existe una relación de apoyo mutuo entre la estrategia de operaciones y la tecnología. Con esta hipótesis se espera poder probar si hay una relación bidireccional entre las prácticas de estrategia de operaciones y de tecnología.

H: *Existe congruencia entre la estrategia de operaciones y la tecnología.*

## **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

Este apartado describe el diseño y la metodología de investigación que se sigue para testar el modelo y la hipótesis anteriormente establecidos. Esta investigación usa la *encuesta* como técnica básica de obtención de datos. Uno de los elementos fundamentales en esta técnica es la aplicación de los cuestionarios, en los que se recogen aquellas preguntas que permitirán dar respuesta a las cuestiones de investigación planteadas en nuestro estudio. En nuestro caso, hay que tener en cuenta que la investigación que presentamos es parte de un proyecto de carácter internacional con varios años de funcionamiento, por lo que antes de iniciar nuestro estudio, los cuestionarios ya habían sido previamente elaborados. No obstante, durante nuestro estudio los cuestionarios originales fueron objeto de traducción, revisión y adaptación para su uso en el ámbito nacional. En total son 12 los cuestionarios utilizados, dirigidos a otros tantos puestos dentro de cada fábrica (desde el director de la fábrica hasta los operarios de base), que se pasan a 21 informantes.

En estos 12 cuestionarios se contemplan todas las escalas y las medidas de todas las prácticas/iniciativas avanzadas de producción a través de cientos de ítems distintos. Asimismo, los cuestionarios incorporan la recolección de un número substancial de datos objetivos relacionados con el rendimiento y las características de la fábrica, así como con diversas variables exógenas. Sin embargo, la información necesaria para el análisis de los datos de la presente investigación se centra exclusivamente en la estrategia de operaciones, en la tecnología y en el rendimiento de las fábricas. Cada escala está incluida en al menos dos cuestionarios diferentes, con objeto de poder triangular la información, obteniendo así una mayor fiabilidad.

Los ítems y escalas utilizadas como instrumentos de medición del estudio internacional de HPM se desarrollaron a partir de la revisión extensa a la literatura relevante sobre prácticas de fabricación. Para asegurar la validez de contenido, estos fueron revisados por un panel de expertos y se realizaron pre-test en varias

fábricas en una prueba piloto. También han sido sometidos a análisis de fiabilidad, validez y consistencia interna, a través de las habituales pruebas estadísticas y no estadísticas (entre ellas: matrices de intercorrelación, alfas de Cronbach, revisión bibliográfica y entrevistas estructuradas, análisis factorial y correlación canónica). Además, a lo largo de la vida de la investigación internacional de HPM, los cuestionarios se han ido revisando sobre la base de los datos obtenidos y lo aprendido a partir de su análisis, por lo que las escalas que se mostraron no válidas se han ido eliminando o modificando para aumentar su fiabilidad y validez, al tiempo que se han ido añadiendo otras escalas para medir nuevos conceptos. Como resultado de todo ello, la consistencia interna, la validez de construcción y la validez nomológica muestran valores fuertes en las escalas finalmente empleadas (ej. Flynn, et al., 1995).

Así pues, en la presente investigación nos encontramos con unos cuestionarios muy exhaustivos cuya fiabilidad y validez ha sido ampliamente contrastada, pero que distaron mucho de ser utilizados inmediatamente. Nuestro trabajo ha consistido en revisarlos para observar si eran completamente adecuados al contexto industrial de nuestro país o si, por el contrario, requerían algún tipo de adaptación, así como traducirlos y adaptarlos en la medida de lo posible a los usos y terminologías de los sectores industriales objeto de nuestro estudio.

En relación con la *muestra*, la unidad de análisis a utilizar es la fábrica individual, no la empresa, ya que pueden existir diferencias notables entre fábricas de una misma empresa en relación con las prácticas, el rendimiento y los factores contextuales. Asimismo, y dado que algunas de las prácticas analizadas no son aplicables en fábricas pequeñas, se ha establecido que éstas deberán tener al menos una plantilla de 70 trabajadores.

En la recogida de datos de las fábricas hondureñas, se pretende establecer una relación personalizada con cada una de las fábricas de la muestra. Para ello, miembros del equipo de investigación HPM hondureño contactarán las fábricas seleccionadas para exponer brevemente la idea del estudio y hacer una visita para una presentación más detallada, invitándoles a participar en el estudio. Actualmente, nos encontramos en esta fase de selección del sector industrial. Se espera un ritmo de relativa alta respuesta al usar una estrategia de establecer alianzas con distintas instituciones tanto privadas como públicas y de contactar personalmente con las fábricas (teléfono, visitas y cartas), prometiéndoles que recibirían un perfil de fábrica para su comparación con el conjunto de las fábricas de su sector. Además, se les asegura a las fábricas la confidencialidad de los datos, al hacer los análisis respectivos de los cuestionarios exclusivamente por miembros

del equipo investigador hondureño, así como al identificar a cada fábrica, en todo momento, sólo a través de un código.

## **CONSIDERACIONES FINALES**

Futuros resultados empíricos, con un fuerte grado de congruencia entre ambas PAP, pueden sugerir que cuando una fábrica implementa o ajusta cualquiera de estas PAP, debe considerar también a la otra; de otra manera las PAP pueden no operar eficazmente en la fábrica.

A la espera de contar con todos los datos que nos permitan verificar nuestras hipótesis, terminamos este trabajo señalando una serie de consideraciones en torno a las principales aportaciones que se derivan de nuestra investigación y a las limitaciones de la misma bajo las cuales han de ser considerados sus resultados y conclusiones.

La falta de estudios sobre producción de alto rendimiento, en cualquier sector industrial hondureño o latinoamericano en general, nos hace pensar que este estudio puede resultar de gran interés para académicos y profesionales en Honduras. Este estudio, y otros que resulten de la aplicación en Honduras del proyecto de investigación internacional HPM, significarán un avance importante sobre las creencias tradicionales que existen actualmente en relación con los efectos de las prácticas avanzadas de producción y sus vínculos sobre el rendimiento de las fábricas. Nuestra investigación permitirá evaluar algunos factores críticos de éxito en el área de operaciones y realizar comparaciones con los resultados de la investigación HPM en otros países. Todo ello, posibilitará el avance del conocimiento en cuestiones que resultan especialmente necesarias y urgentes, dada la creciente presión competitiva que conlleva la globalización.

Por otro lado, nuestro estudio lleva cabo una recopilación, análisis y resumen exhaustivo de la literatura del tema, basado en los aspectos teóricos de HPM. Como se ha apuntado, el cimiento del modelo HPM enfatiza la contingencia, la integración y la utilización de conceptos diferentes de dirección para lograr la habilidad de una unidad de fabricación de alcanzar mejoras continuas en el área de producción. Además, se apunta que este objetivo del HPM de lograr y mantener el alto rendimiento es evasivo debido a que cada fábrica es única y por tanto no puede haber un método universal para alcanzar y sostener el estatus HPM.

Una cuestión importante es que la investigación empírica de HPM puede servir para documentar la situación de las fábricas HP en el momento actual, así como para

realizar estudios longitudinales. De la misma manera, puede ser extremadamente valiosa en el desarrollo de parámetros y distribuciones aleatorias para estudios matemáticos y de modelos de simulación. Otro uso muy importante de los datos empíricos es la construcción y verificación de la teoría, algo que se ignora muchas veces en las investigaciones dentro del área de Dirección de Producción/Operaciones. Los investigadores de producción pueden ser reacios a hacer estudios empíricos, debido a sus costos, tanto en dinero como en tiempo, así como el riesgo relativo que ello comporta. Puede darse el caso de que la investigación empírica sea considerada débil y percibida como arriesgada al compararla con la modelación matemática. Sin embargo, el proyecto internacional HPM proporciona unos sólidos fundamentos para la investigación empírica, a partir de la construcción de una potente base de datos, lo cual permite minimizar los riesgos de los investigadores. Además, los estudios de sus diferentes autores proveen discusiones de técnicas analíticas y ejemplos de investigaciones empíricas extremadamente rigurosas.

En este sentido, los cuestionarios utilizados han sido diseñados de manera que recogen resultados empíricos fiables y nacionalmente comparables que reflejan los aspectos multifacéticos de estructuras de producción modernas. Esto es un punto fuerte del estudio, ya que los cuestionarios condicionan la relevancia de las conclusiones que se puedan derivar. Estos resultados del estudio de campo permitirán a las compañías involucradas evaluar diferencias con el conjunto de las compañías de su industria y eventualmente analizar debilidades existentes y aumentar potenciales existentes. Asimismo, es necesario tener siempre presente la posibilidad de una futura comparación nacional e internacional, con la importancia particular de verificar si existen diferencias entre las compañías de alto rendimiento y el resto. Esto no significa modificar la metodología seguida, ya que el modo de recopilación de respuestas se ajusta a muestras grandes y áreas geográficas extensas. Con esto podría crearse una plataforma para el aumento de la competitividad de las compañías hondureñas.

Como ya se ha dicho, el presente estudio se centra principalmente en la relación entre la estrategia de operaciones y la tecnología. La literatura actual al respecto, es, en su mayoría, preceptiva existiendo muy poca investigación empírica. Nuestro punto de referencia es el proyecto internacional de HPM, de donde se hace una revisión de la literatura al respecto. Además, se identifica conceptualmente un marco de referencia que investiga la relación entre la estrategia de operaciones y la tecnología. Para ello se introduce el concepto de ajuste para tratar de explicar por qué el vínculo entre la estrategia de operaciones y la tecnología puede ser un éxito en una fábrica y un fracaso en otra. En general, se examina el concepto de ajuste

empírico desde la perspectiva de selección. Dicha perspectiva propone verificar si existe una interconexión entre la estrategia de operaciones y la tecnología, sin que se mida la dirección de causalidad.

En relación con el mundo empresarial, la investigación de campo tiene relevancia para todas las fábricas interesadas en seguir los conceptos de producción relacionados con el alto rendimiento en la producción y con la mejora continua. Puede servir para mostrar a los directivos qué prácticas de producción son más importantes para alcanzar ventajas competitivas, así como los efectos positivos de la integración de las mismas, aspecto no suficientemente claro en el momento actual. También puede ilustrar a los directivos sobre cómo los factores fuera de su control (como la cultura nacional y las políticas económicas nacionales) no son causa suficiente para disuadirlos de alcanzar el estatus de HPM en sus fábricas. Además, puede ayudar a demostrar que los bajos costos de producción y la diferenciación son dos objetivos que no necesariamente están en conflicto, sino que pueden apoyarse mutuamente (algo de lo cual sólo existe en una evidencia limitada).

Desde un punto de vista práctico y concreto, las fábricas que participan en la investigación de campo recibirán comparaciones directas de sus fábricas con las muestras de la industria de fábricas (tanto las estándares como las de HPM). Esto les ayudará a identificar sus fortalezas y debilidades y las áreas para mejora en las prácticas de producción validas. Las firmas participantes podrán conocer también las prácticas de producción que pueden ser aplicadas a todas las fábricas en su firma. Asimismo, las lecciones aprendidas en la investigación se pueden propagar a la industria en general.

Para terminar, es importante evaluar de forma crítica el estudio completo ya que, como todo trabajo de investigación, éste tiene ciertas limitaciones que necesitan tenerse presentes al considerar el estudio y sus contribuciones. Sin embargo, algunas de estas limitaciones pueden verse como caminos fructíferos para futuras investigaciones bajo los mismos temas.

Como en cualquier investigación empírica, los resultados y conclusiones del estudio de campo deberán ser acogidos con la cautela que exigen las limitaciones de las técnicas en las que se sustenta. Asimismo, hay que tener presente que el tamaño de las fábricas analizadas puede hacer que los resultados del estudio no resulten válidos para las pequeñas y micro empresas que, como se sabe, constituyen el grueso del tejido industrial hondureño. Potencialmente, esto constituye una estructura y contexto industrial similar al de Italia (Schroeder y Flynn,



2001) y España, donde algunas adaptaciones de las prácticas ocurren por el tamaño de sus empresas.

Además, el modelo de selección, que usamos en el presente trabajo, impone una correspondencia lineal entre las variables estrategia de operaciones y tecnología e incorpora una sola medida de resultado implícita (supervivencia), sin tomar en cuenta un resultado directo del vínculo sobre el rendimiento. Esta forma de ajuste, primordialmente de correspondencia lineal, no toma en cuenta relaciones más complejas como una relación curvilínea, que podría permitir probar la existencia de dos valores permitidos de una de las variables (estrategia de operaciones o tecnología) por un solo valor de la otra.

Finalmente, tomando algunas de estas limitaciones, podemos agregar que una extensión natural de la perspectiva de selección, usadas en nuestro estudio, sería tratar las preguntas de investigación que guían este estudio desde una perspectiva de interacción. Esta última permite comprobar relaciones curvilíneas, al plantear hipótesis sobre las dependencias entre el ajuste de las variables independientes y un resultado (Van de Ven y Drazin, 1985; Venkatraman, 1989). Así pues, permite verificar si el rendimiento resulta de la interacción entre estrategia de operaciones y tecnología.

## **RECONOCIMIENTO**

El presente trabajo tiene como marco base el proyecto HPM de investigación científica y desarrollo tecnológico del Programa Nacional de Diseño de Producción Industrial del Ministerio de Educación y Ciencia de España (DPI 2006).

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Bates, K, Blackmon, K, Flynn, E. and Voss, C. 2001. "Manufacturing Strategy: Building Capability for Dynamic Markets". In: Schroeder y Flynn. High Performance Manufacturing-Global Perspectives. New York: John Wiley & Sons, Inc. pp. 42-72.
- Bergeron F. and Raymond L. 1995. "The contribution of IT to the bottom line: a contingency perspective of strategic dimensions". Proceedings of the 16th International Conference on Information Systems, Amsterdam. p. 167-181.
- Chandler, A. D., Jr. 1962. Strategy and Structure. Cambridge, MA: MIT Press.
- Croteau, A. and Bergeron, F. "An information technology trilogy: business strategy, technological deployment and organizational performance". Journal of Strategic Information Systems, (10): 77-99. 2001.

- Dean, J.W. Jr and Snell, S.A. "The strategic use of integrated manufacturing: an empirical examination". *Strategic Management Journal*. 17(6): 459-80. 1996
- Delery, J. and Doty, D. "Modes of theorizing in strategic human resource management: Tests of universalistic, contingency, and configurational performance predictions". *Academy Management Journal*, 39(4), 802-835. 1996
- Donaldson, L. 1994. *Contingency theory*. Aldershot, UK: Dartmouth.
- Flynn, B.B., Sakakibara, S. and Schroeder, R.G. "Relationship between JIT and TQM: Practices and Performance". *Academy of Management Journal* 38 (5): 1325-1360. 1995
- Ford, D. "Develop Your Technology Strategy". *Long-Range Planning*. (21): 85-95. 1980
- Galunic, D.C. and Eisenhardt, K.M. 1994. "Renewing the strategystructure performance paradigm". In: Staw, B.M., Cummings, L.L. (dir), *Research in Organizational Behavior*, JAI Press, Greenwich, CT.
- Hayes R. H. "Strategic planning - forward in reverse?". *Harvard Business Review*, (63):67-77. 1985.
- Hayes R. H., Wheelwright S. C. and Clark K. B. 1988. *Dynamic manufacturing: Creating the learning organization*. New York: Free Press.
- Itami, H., and Numagami, T. "Dynamic Interaction Between Strategy and Technology". *Strategic Management Journal*. (13): 119-136. 1992
- Ketokivi, M. and Schroeder, R. G.. "Manufacturing practices, strategic fit and performance. A routine-based view". *International Journal of Operations & Production Management*. 24 (2): 171-191. 2004
- Luft, J. and Shields M.D. "Mapping management accounting: graphics and guidelines for theory-consistent empirical research". *Accounting, Organizations and Society* 28: 169-249. 2003.
- Maier, F. and Schroeder, R. 2001. "Competitive Product and Process Technology". In: Schroeder y Flynn (dir), *High Performance Manufacturing-Global Perspectives*, New York: John Wiley & Sons, Inc; p. 74-114.
- Matsui, Y. "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: 185-197. 2002.
- McKone, K.E. y Schroeder, R.G. "A plant's technology emphasis and approach. A contextual view". *International Journal of Operations & Production Management*. 22 (7): 772-792. 2002.
- Meilich O. "Bivariate Models of Fit in Contingency Theory. Critique and a Polynomial Regression Alternative". *Organizational Research Methods*. 9 (2): 161-193. 2006.
- Morita, M., and Flynn, E.J.. "The Linking among Management Systems, Practices

- and Behavior in Successful Manufacturing Strategy". *International Journal of Operations and Management*. 17 (10): 967-993. 1997
- Ortega (2008): "Interrelación Estrategia de Operaciones-Tecnología y su Efecto sobre el Rendimiento de Producción: Análisis Empírico Sectorial en el Proyecto HPM Internacional". Tesis Doctoral, Universidad de Sevilla.
- Ortega, C.H., Garrido, P. y D. Machuca J. 2007. "Propuesta de un Modelo de Congruencia entre la Estrategia de Operaciones y la Tecnología". XVII congreso nacional de ACEDE. Sevilla. 2007.
- Parker, A. "Impact on the Organizational Performance of the Strategy-Technology Policy Interaction". *Journal of Business Research*. 47: 55-64. 2000.
- Parthasarthy, R. y Sethi, S. "Relating strategy and structure to flexible automation: a test of fit and performance implications". *Strategic Management Journal*. 14: 529-549. 1993.
- Porter, M. E. 1983. "The Technological Dimension of Competitive Strategy". In: *Research on Technological Innovation, Management, and Policy*. Greenwich, CT. p. 133.
- Skinner, W. "Manufacturing - Missing Link in Corporate Strategy". *Harvard Business Review*. May-June p. 136-145. 1969.
- Van de Ven, A.H. y Delbecq "A task contingent model of work-unit structure". *Administrative Science Quarterly*. 192: 183-197. 1974.
- Van de Ven, A.H., Drazin, R. 1985. "The concept of fit in contingency theory". Greenwich, CT. *Research in Organizational Behavior*, JAI Press.
- Venkatraman, N. "The concept of fit in strategy research: toward verbal and statistical correspondence". *Academy of Management Review*. 14: 423-444. 1989.
- Venkatraman, N. and Prescott, J.E. "Environment-strategy coalignment: an empirical test of its performance implications". *Strategic Management Journal* 11 (1): 123. 1990.
- Wheelwright S. C. and Bowen H. K. 1996. "The Challenge of Manufacturing Advantage". *Production and Operations Management*. 5: 59-77.
- Woodward, J. 1965. *Industrial organization: Theory and Practice*. London: Oxford University Press.