

# EL SISTEMA DE "PRODUCCION AJUSTADA" EN LA INDUSTRIA AUXILIAR DEL AUTOMOVIL<sup>1</sup>

Juan Antonio Marín García - Tomás Bonavía Martín - Enrique de Miguel Fernández

ARTICULO PUBLICADO EN EL NUMERO DE ENERO 2001 de la REVISTA EUROPEA DE DIRECCIÓN Y ECONOMÍA DE LA EMPRESA

## 1. Introducción.

Con el nombre de "producción ajustada" (*lean production*) se conocen desde la década de los noventa (Womack, Jones y Roos, 1992) los sistemas de producción aplicados por las empresas japonesas, sobre todo por las fabricantes de automóviles (Kochan, Lansbury y MacDuffie 1997; Dankbaar, 1997). En esencia, el concepto de "producción ajustada" se puede definir como el método con el que se producen "artículos de elevada calidad, con los mínimos de mano de obra, espacio, inversiones y tiempo de desarrollo". En definitiva, pretende aprovechar las ventajas de la producción en masa evitando su falta de flexibilidad y las derivadas de los sistemas sociotécnicos evitando sus costes elevados. Por tanto, la "producción ajustada" se situaría en un punto intermedio entre la producción en masa y los sistemas sociotécnicos (Appelbaum y Batt, 1994; Baird y Lansbury, 1998; Dankbaar, 1997; Niepce y Molleman, 1996).

Para lograr los resultados anteriormente indicados, se emplean un conjunto de técnicas que pretenden optimizar la utilización de los recursos. Para mejorar los espacios y el proceso productivo se aplica el sistema "Justo a tiempo" (JIT), donde las piezas y componentes se deben producir o recibir sólo en la cantidad necesaria. Esto obliga a un tipo de fabricación en pequeños lotes y manteniendo muy bajos los stocks de seguridad (lo que facilita la posibilidad de ofrecer una gran variedad de productos). Junto a lo anterior, se usa el "mantenimiento preventivo total" (TPM), la "gestión de la calidad total" (TQM), el control de procesos y la automatización inteligente (*autonomation*).

Por lo que respecta a los recursos humanos se busca la polivalencia de tareas, el fomento de las actividades de mejora continua, el aumento de la descentralización de las decisiones y el refuerzo de las comunicaciones laterales. Todo ello con el fin de reducir el tiempo de respuesta, integrando los trabajos directos e indirectos mediante la transferencia del máximo número de tareas y responsabilidades a los empleados que están añadiendo valor al producto. Se obtiene de este modo un mayor grado de integración entre dos actividades frecuentemente separadas: la conceptualización y la ejecución de las tareas (Applebaum y Batt, 1994; Dyer, 1998; Forza, 1996; James-Moore y Gibbons, 1997; Karlsson y Ahlström, 1996; MacDuffie y Frits, 1997; Womack, Jones y Roos, 1992).

Existen dos modos de plantear la introducción en la empresa de los "sistemas de producción ajustada". Quizás la predominante sea una implantación "desde arriba hacia abajo", más autoritaria, basada en la rotación de puestos de trabajo, horarios de fabricación flexibles e integración de las tareas indirectas -como mantenimiento y autocontrol- en el mismo trabajo de los operarios. Normalmente, este enfoque viene asociado con programas de reducción de costes, disminución de niveles jerárquicos y despidos o jubilaciones anticipadas. Los grupos de trabajo que se crean con este modelo suelen ser estructuras paralelas tipo "Círculos de Calidad",

---

<sup>1</sup> Esta investigación fue financiada por la Dirección General de Enseñanza Superior del Ministerio de Educación y Cultura (PB96-1052-C02-01).

"Grupos KAIZEN" o "Grupos de Mejora". En ellos se proponen soluciones a problemas, pero no tienen poder de decisión delegado ni pueden actuar de manera significativa en la organización del trabajo. En realidad, esta introducción es una evolución de los sistemas de producción en masa, a los que se han añadido algunas características que aumentan su flexibilidad, viéndose favorecida por crisis recientes que han debilitado el poder de los sindicatos y de los trabajadores (¡el temor a ser despedidos actúa como el mejor motivador para "involucrarse" en estos sistemas!) (Antoni, 1996; Berggren, 1993; Niepce y Molleman, 1998).

La otra alternativa consiste en un enfoque "desde abajo hacia arriba", en el que se transfiere verdadero poder a los trabajadores de base mediante grupos autónomos, y donde la reestructuración de la empresa y la organización del trabajo es muy notable. Si bien en este caso la visión que se tiene de los empleados es más humanista, el principal objetivo sigue siendo el incremento de la productividad (en esta alternativa se considera a los empleados como recursos, que desarrollados convenientemente pueden contribuir al aumento de la misma, satisfaciendo las necesidades de los trabajadores sin perjudicar los requerimientos económicos). Este enfoque, por lo tanto, nos acerca mucho más a la idea básica de los sistemas sociotécnicos. Como resultado se logran tareas más significativas, mayores niveles de decisión y autonomía de los trabajadores, y un mayor énfasis en el tiempo utilizado para completar los procesos asignados al grupo en lugar de insistir en el tiempo empleado en las tareas individuales.

Tanto uno como otro enfoque tienen sus ventajas e inconvenientes, y los resultados de las investigaciones realizadas hasta la fecha no son concluyentes (Antoni, 1996), entre otras razones porque es difícil identificar hasta qué punto la eficiencia productiva es debida sólo al modo de "producción ajustada" adoptado, pues intervienen otras muchas variables: diseño del producto, tecnología empleada, condiciones del mercado, grado en que se asimila el nuevo enfoque por los empleados de la empresa -mandos y trabajadores-, y un amplio etcétera.

Con estos antecedentes, ¿cuál es el grado de implantación en España de estos nuevos procesos de fabricación? Resumiendo los trabajos en los sectores de fabricantes de automóviles, caucho y neumáticos, tecnologías de la información, ingeniería y construcciones mecánicas (Bañegil, 1993), madera y mueble, metalmecánica y textil (CEPYME, 1995), las conclusiones podrían ser las siguientes:

a) En las grandes empresas, la mayoría ha disminuido sus niveles de stocks y reducido la cantidad de proveedores; se han puesto en marcha sistemas de arrastre (*pull*) de fabricación y se ha logrado implantar con éxito la nivelación de producción (aunque sólo en algunas secciones). La mayor parte dispone de estrategias planificadas de calidad total, aunque más de la mitad no utiliza círculos de calidad o no han logrado buenos resultados con los planes de sugerencias.

b) En las PYMEs, un tercio dispone de manuales de aseguramiento de la calidad o de normas ISO-9000, y aproximadamente la mitad cuentan con controles estadísticos; muy pocas usan sistemas de arrastre de fabricación y, en general, pocas disponen de sistemas flexibles de producción.

Mucho es, por lo tanto, el camino que aún queda por recorrer, máxime cuando es conocido el alto porcentaje de éxitos que se consigue flexibilizando la producción (Gupta y Brennan, 1995; Stewart y Manz, 1995; Marín y Bonavía, 1999). Además, hay que tener en cuenta sin embargo, que la mayoría de la investigación está centrada en los Estados Unidos y en algunos países centroeuropeos y escandinavos. Para superar esta situación se precisa disponer de datos sobre el interés que despiertan los procesos de producción ajustada en nuestro país, su grado de

implantación, las dificultades para su puesta en práctica y las estrategias para superarlas. Responder a estas cuestiones es la meta general que persigue nuestra investigación.

Para lograrlo, en una primera aproximación, nos planteamos conocer los siguientes objetivos específicos:

- 1.-La necesidad que perciben los directivos de producción de la industria auxiliar del automóvil, de flexibilizar en un futuro próximo sus sistemas de fabricación atendiendo a las demandas que impone el entorno.
- 2.-De los métodos propuestos para flexibilizar la producción, cuáles son utilizados por las empresas industriales y hasta qué punto se han incorporado los procesos de producción ajustada.
- 3.-Las dificultades de adaptación antes y después de la puesta en marcha de este proceso productivo.
- 4.-Las estrategias propuestas e implantadas por las empresas para la superación de las dificultades anteriores.

## **2. Procedimiento y muestra.**

Según el informe de DBK (1996) sobre el sector de la industria auxiliar del automóvil en España, se estima que lo componen unas 670 empresas, que dan trabajo a cerca de 200.000 empleados. El tamaño medio de la empresa es de 270 trabajadores, aunque un 64% tiene menos de 100 empleados.

Nuestra muestra inicial se componía de 214 empresas procedentes de un listado facilitado por SERNAUTO (Asociación de Empresas de la Industria Auxiliar del Automóvil). La extracción de la muestra se realizó incluyendo todas las empresas de las provincias donde disponíamos de encuestadores, salvo en Zaragoza y Barcelona, donde se realizó una selección por áreas geográficas.

De las 214 empresas iniciales, tras una primera revisión quedaron como muestra útil 134. Del resto, algunas habían cesado la actividad o cambiado de domicilio, por lo que no se las pudo localizar, mientras que otras no eran plantas productivas, sino sólo distribuidores, o no se dedicaban a la industria auxiliar del automóvil, aunque así figurasen en los listados originales.

El proceso de recolección de datos se iniciaba con una llamada de contacto a la empresa para que nos facilitara el nombre del responsable de fabricación o del gerente, que sería la persona a encuestar. A continuación se les hacía llegar el cuestionario, bien en mano o por correo, realizando un seguimiento telefónico con posterioridad. Si no se presentaban dificultades recibíamos por correo el cuestionario cumplimentado. En caso contrario se resolvían las dudas que habían surgido antes de recogerlos personalmente.

El total de cuestionarios completados fue de 31, lo que supone un 23% de respuestas. Esta tasa de contestación es similar a la obtenida en otros estudios (Bañegil, 1993; Rigby, 1995; Gallucci, 1997; Panizzolo, 1998; Galán y Suárez, 1997; Sánchez, 1996). El tamaño medio de las empresas fue de 116 trabajadores (mínimo 5 y máximo 470) con un desviación típica de 110.8. La proporción por tamaños de nuestra encuesta comparada con el total del sector según el informe DBK, se presenta en la tabla 1.

*Tabla 1. Distribución de empresas por tamaño.*

Trabajadores de la empresa	Encuesta	DBK
menos de 50	39%	31%
entre 50 y 249	48%	49%
250 o más	13%	20%

### 3. Medidas.

Para la medición de todas las variables implicadas en esta investigación, se desarrolló un cuestionario *ad hoc* que fue entregado en el pase piloto a una muestra de empresas españolas del sector auxiliar del automóvil para su revisión. Todos los cuestionarios entregados fueron respondidos por el directivo responsable del departamento de producción de estas empresas. Por lo tanto, debe tenerse muy presente que en todo momento nos referimos a la percepción que estos directivos tienen de sus respectivas empresas y de las variables implicadas en esta investigación.

El cuestionario se dividía en tres apartados principales.

- El primero se centraba en la identificación de las características y de las principales necesidades de la empresa.
- El segundo abordaba las diferentes variables a considerar en la "producción ajustada", como distribución en planta, diseño integrado con la producción, control de procesos, mantenimiento preventivo, tiempo de preparación de máquinas, "justo a tiempo", compromiso con la mejora continua de la calidad -incluyendo a proveedores y clientes-, polivalencia de los trabajadores, formación y remuneración. En todos los casos se trataba de preguntas que demandaban respuestas directas a estas cuestiones.
- El tercero se ocupaba de las dificultades y las estrategias que la empresa se plantea para superarlas.

### 4. Resultados.

Las principales necesidades que perciben los directivos de producción podemos verlas en la figura 1 que resumimos a continuación:

- 1º Atender el plazo de entrega solicitado por los clientes.
- 2º Disminuir la cantidad de defectos.
- 3º Reducir las actividades que no aportan valor al producto.
- 4º Hacer frente a los competidores con menores precios.

Sin embargo, curiosamente no consideran necesidades prioritarias: hacer frente a una demanda y unos mercados que varían con frecuencia, reducir la inversión requerida en inventario y ganar espacio en planta.

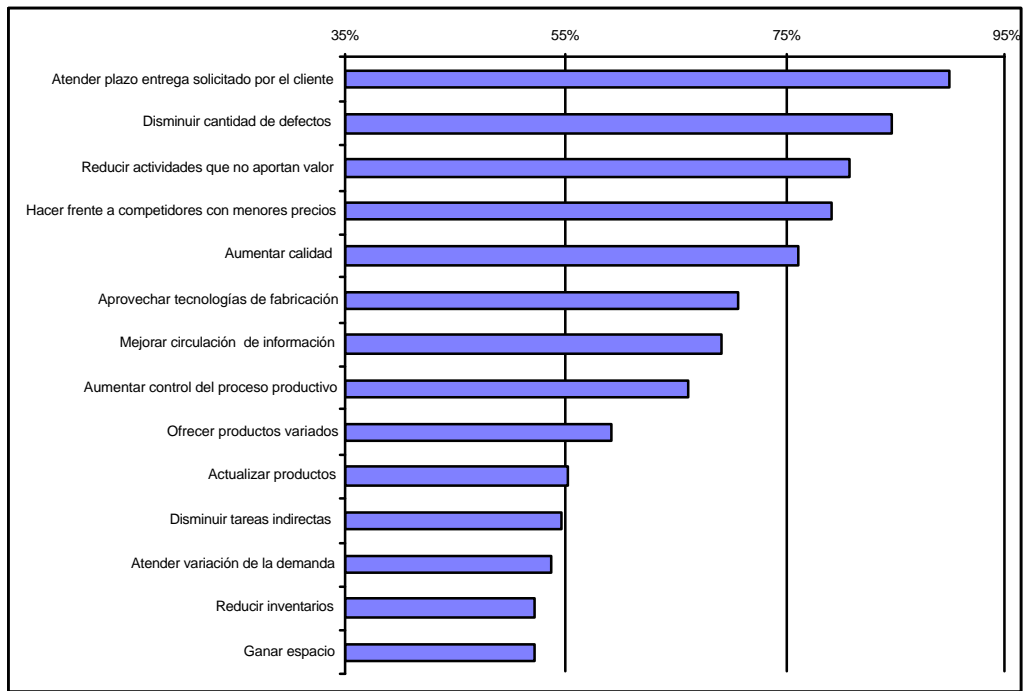


Figura 1.- Necesidades percibidas por los directivos de producción.

La implantación de los sistemas de "producción ajustada" es un proceso en el que se van incorporando diferentes "prácticas" al sistema productivo. En este sentido, las empresas encuestadas presentaban el siguiente perfil.

- El 58% de las empresas consiguen con su distribución en planta minimizar el transporte de piezas y materiales, reducir los almacenes de piezas y componentes y facilitar el control de las operaciones. Esto parece independiente del tipo de distribución que se siga (en cadena, en centros de trabajo u otras).
- Solamente el 15% integran diseño y producción.
- Casi la cuarta parte de la muestra tiene un elevado control de los procesos de producción: normalización de operaciones, control estadístico, controles concurrentes de calidad, etc.
- El 65% incorpora actividades de mantenimiento preventivo.
- De las empresas que consideran que el tiempo de preparación de máquinas para el cambio de lotes es importante, el 24% los tiene cercanos al mínimo.
- Solamente una empresa tiene la capacidad de suministrar referencias "Justo a tiempo" (JIT) y la utiliza para la mayoría de su producción. Un 60% utiliza JIT, pero sólo para el 50% de su producción, en tanto que del 40% de las empresas que tienen capacidad de recibir entregas JIT de sus proveedores, esta capacidad se hace efectiva para el 40% de sus compras.
- El 58% de las empresas muestra un compromiso elevado con la mejora continua de la calidad, pero sólo el 23% mantienen políticas conjuntas de calidad con sus proveedores. Resulta muy llamativo que la participación de los clientes en la mejora de la calidad de los productos se produce básicamente cuando hay reclamaciones (no utilizando otros procedimientos que garanticen un mayor ajuste a sus expectativas iniciales).
- El 31% posee empleados polivalentes; sin embargo, únicamente el 12% mantiene políticas activas de formación en las áreas que facilitan la implantación de la "producción ajustada".

- Por último, tan sólo el 8% de las empresas emplean varios métodos de remuneración variable complementarios en función del nivel de competencias adquiridas, logro de metas o sugerencias aportadas.

Con los datos obtenidos hemos preparado diversos índices en función del mayor o menor uso por parte de las empresas de las distintas técnicas que, según la bibliografía relevante (Appelbaum y Batt, 1994; Forza, 1996; Karlsson y Ahlström, 1996; Womack *et al.*, 1992) caracterizan los procesos de producción ajustada. Los niveles alcanzados por el promedio de la muestra se reflejan en la figura 2 (todos los índices fueron medidos en una escala tipo Likert de 1 a 5).

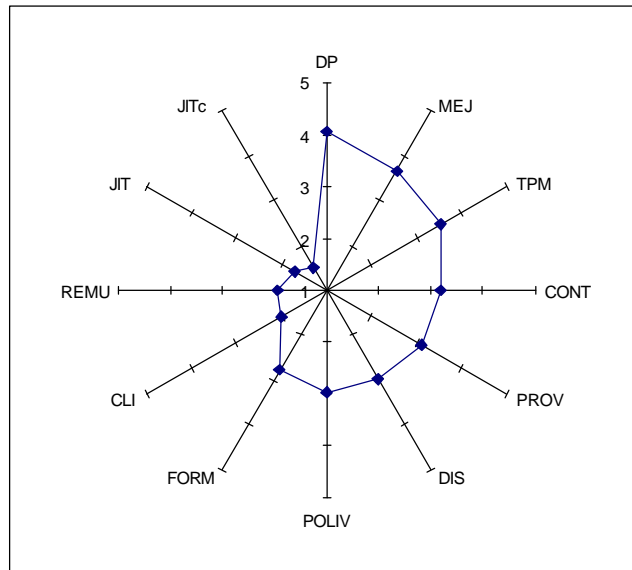


Figura 2.- Valor promedio de la muestra en los diferentes índices estudiados.

DP	Minimización de espacio, transporte y mejora de control a través de la Distribución en Planta.	PROV	Relaciones con proveedores.	CLI	Relaciones con los clientes.
MEJ	Mejora Continua.	DIS	Diseño integrado con producción.	REMU	Sistemas variables de remuneración.
TPM	Mantenimiento Preventivo Total.	POLIV	Empleados polivalentes.	JIT	Justo a Tiempo .
CONT	Control de procesos.	FORM	Formación ofrecida.	JITc	Justo a Tiempo en compras.

En función de los índices parciales, podemos observar que las empresas tienden a utilizar conjuntamente el control estadístico de procesos, el mantenimiento preventivo total, programas de mejora continua, relación con proveedores y programas de formación que facilitan la implantación de los métodos anteriores. En la tabla 2 se reflejan las correlaciones entre estas variables.

El diseño de productos integrado con la fabricación, la polivalencia de los trabajadores y el uso de sistemas de remuneración variables no parecen estar asociados al uso de las otras técnicas enumeradas más arriba.

Tabla 2. -Correlaciones de Pearson entre índices de prácticas utilizadas.

	CONT	TPM	FORM	MEJ	PROV
CONT	1	0,528	0,438	0,5	0,325

TPM	***	1	0,359	0,348	0,354
FORM	**	**	1	0,424	0,283
MEJ	***	*	**	1	0,285
PROV		*			1

CONT: Control de procesos, MEJ: Mejora Continua, FORM: Formación ofrecida, TPM: Mantenimiento Preventivo Total, PROV: Relaciones con proveedores.

\*\*\*P<0,01. \*\*P <0,05. \*P <0,1. n=31. Todas las variables medidas en una escala de 1 a 5

Por otro lado, las principales dificultades (ver figura 3) para la introducción de nuevos sistemas que doten a la empresa de una mayor flexibilidad productiva tienen que ver con el personal (hábitos inadecuados, escasa capacitación y rechazo de nuevas responsabilidades), así como con los proveedores y clientes (variabilidad de la demanda y, cantidad y plazos de entrega de los proveedores). Mientras que los aspectos tecnológicos y productivos son más fácilmente superados.

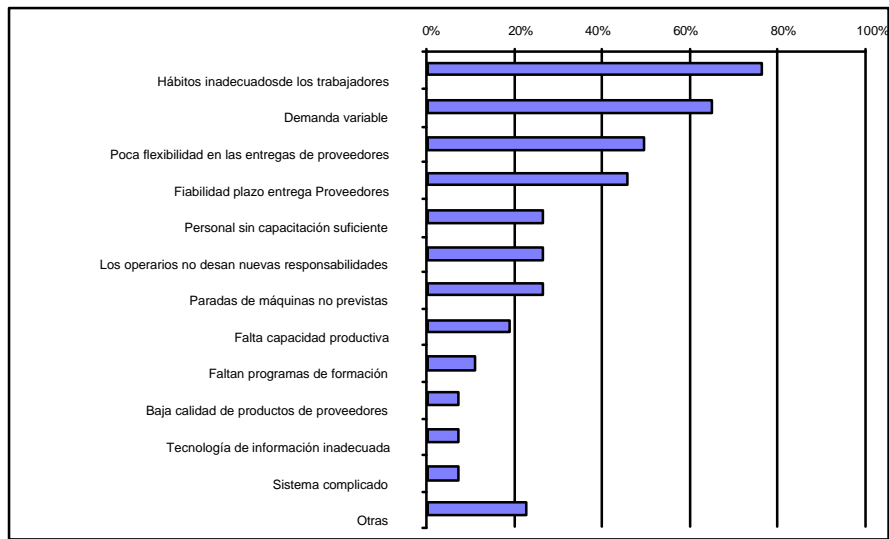


Figura 3.- Principales dificultades que se presentan a las empresas.

Las estrategias seguidas por las empresas para afrontar estas dificultades se recogen a continuación (figura 4).

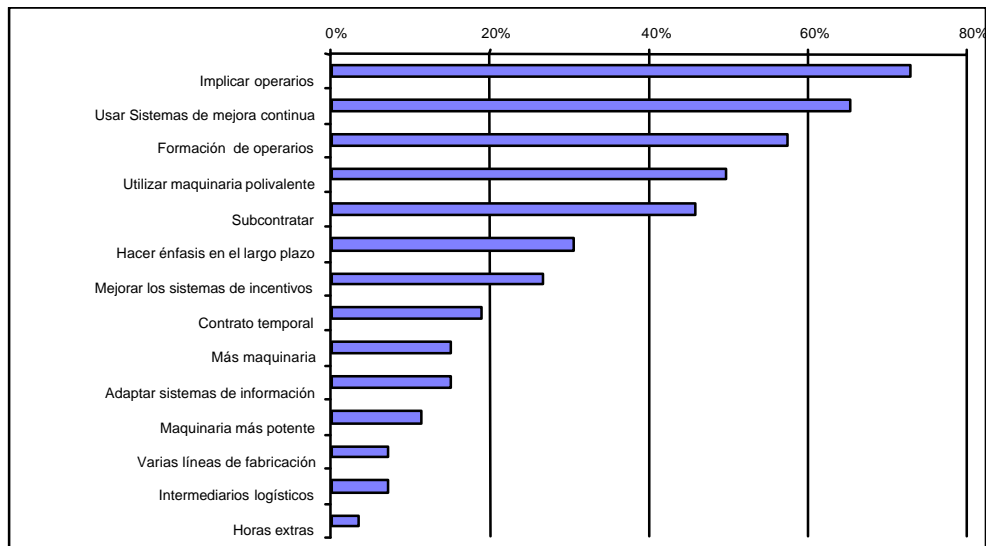


Figura 4.- Principales estrategias que siguen las empresas.

Por último, estudiaremos la relación que existe entre el grado de producción ajustada de las empresas y las necesidades, dificultades y estrategias que plantea su implantación. Para lo cual, agregamos los índices parciales que aparecían en la figura 2 en un solo índice que oscilaba de 0 a 100. De este modo, podemos clasificar las empresas en función de su grado de producción ajustada. Posteriormente, agrupamos las empresas en dos grupos: el 25% de las empresas con los valores más altos formarán el grupo con elevada "producción ajustada"; y el 25% con los valores inferiores formarán el grupo de baja "producción ajustada".

En la tabla 3 aparecen las necesidades a las que se concede mucha importancia por las empresas con alta y baja producción ajustada. Como se puede apreciar existen claras diferencias, mientras que las empresas con baja producción ajustada consideran que cumplir los plazos de entrega es su necesidad prioritaria, las empresas que puntúan más alto en producción ajustada se enfrentan a muchas más necesidades además de la comentada. Desconocemos si perciben más necesidades precisamente porque están en el proceso de ajustar su producción, o están ajustando su producción porque se enfrentaban a mayores exigencias del entorno. Valdría la pena que futuras investigaciones aclararan esta cuestión desde otros planteamientos metodológicos.

Sin embargo, las diferencias en cuanto a las dificultades que se perciben a la hora de implantar los procesos de producción ajustada, no varían entre las empresas con bajos y altos niveles de implantación. Más del 50% de las empresas señalan (por orden de importancia) que las costumbres y hábitos inadecuados de los trabajadores, la variabilidad de la demanda y la falta de fiabilidad en los plazos de entrega de los proveedores, son las principales dificultades que supone la implantación de este sistema.



Tabla 3.- Necesidades en los grupos con baja y alta "producción ajustada"

	Baja Producción Ajustada	Alta Producción Ajustada
Mucha Importancia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atender el plazo de entrega solicitado por los clientes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atender el plazo de entrega solicitado por los clientes</li> <li>• Reducir las actividades que no aportan valor al producto</li> <li>• Disminuir la cantidad de defectos</li> <li>• Aumentar la calidad</li> <li>• Hacer frente a los competidores con mejores prestaciones en el producto</li> <li>• Hacer frente a los competidores con menores precios para especificaciones similares</li> <li>• Aumentar el control del proceso productivo</li> <li>• Reducir los materiales que no aportan valor al producto</li> </ul>

Por último, todas las empresas destacan la importancia de formar a los trabajadores como una estrategia para superar estas dificultades. No obstante las empresas con altos niveles de producción ajustada combinan esta formación con una mayor implicación de los operarios y la utilización de máquinas más polivalentes. Estrategias que pasan a un segundo plano en el caso de las empresas con baja producción ajustada, en las que se usan programas de mejora continua con la finalidad de aumentar simultáneamente el compromiso de los trabajadores y la capacidad productiva.

Tabla 4.- Frecuencia de utilización de estrategias en los grupos con baja y alta "producción ajustada".

	Baja Producción Ajustada	Alta Producción Ajustada
Más del 70% de las empresas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayor formación de los operarios</li> <li>• Usar sistemas de mejora continua</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayor formación de los operarios</li> <li>• Aumentar la implicación de los operarios</li> <li>• Utilizar máquinas polivalentes y más flexibles</li> </ul>
Entre 30% y 70%	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumentar la implicación de los operarios</li> <li>• Utilizar máquinas polivalentes y más flexibles</li> <li>• Externalizar operaciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usar sistemas de mejora continua</li> </ul>

## 5. Conclusiones.

Fruto de la investigación realizada en las empresas productoras de la industria auxiliar del automóvil podemos presentar las siguientes conclusiones.

La distribución en planta, el mantenimiento preventivo y el compromiso de los operarios con la mejora continua de la calidad (aspectos todos ellos más indirectos a la fabricación propiamente dicha) se adaptan a las características de la "producción ajustada" en un porcentaje aceptable de las empresas encuestadas. Si bien, las variables centrales de la "producción ajustada", como control de procesos, tiempo de preparación de máquinas, "justo a tiempo" y polivalencia de los trabajadores, aunque iniciadas, no se han implantado de manera generalizada. Todavía es necesario seguir profundizando en la coordinación entre el diseño y la producción, la integración de los diferentes eslabones de la cadena productiva (clientes y proveedores, aunque la relación con estos últimos ya empieza a ser considerada) y aquellos elementos relacionados con la política de recursos humanos (formación y remuneración).

Las principales dificultades que presenta la puesta en marcha de los procesos de producción ajustada son: la existencia de hábitos y costumbres inadecuados entre el personal, la elevada variabilidad de la demanda y la escasa flexibilidad en las entregas de los proveedores. Frente a estas dificultades, una estrategia que es destacada por la mayoría de las empresas se centra en proporcionar una mayor formación a todos sus operarios. Cuestión que pasa por continuar y mejorar el programa de ayudas oficiales (es conocido el hecho de que el tejido industrial español está constituido por pequeñas empresas) junto a un cierto cambio en la cultura empresarial que valore la formación como una inversión y no como un gasto. Cambio cultural en el que todavía tiene que profundizarse más a la hora de fomentar una mayor participación de los empleados. Del mismo modo que no deben desatenderse la incorporación de nuevas tecnologías que mejoren los procesos productivos. En definitiva, formación, participación e innovación tecnológica constituyen tres de los pilares básicos sobre los que se asienta el sistema de producción ajustada.

## 6. Referencias.

Antoni, C. (1996): "Lean Production in Europe: A Matter of Technical Adjustment or Cultural Change?", *Applied Psychology*, Vol. 45, N. 2, pp. 139-152.

Appelbaum, E. y Batt, R. (1994): *The new american work place: transforming work systems in the United States*. Ed. N.Y.: ILR press.

Baird, M. y Lansbury, R. D. (1998): "Emerging Production Systems and Industrial-Relations-Confusion, Diffusion, and Exclusion", *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing*, Vol. 8, N. 2, pp. 141-153.

Bañegil, T. (1993): *El sistema JIT y la flexibilidad de la producción*. Ed. Madrid: Pirámide.

Berggren, C. (1993): "Lean production -The end of history?", *Work, Employment and Society*, Vol. 7 Iss. 2, pp. 163-88.

CEPYME (1995): *Estudio analítico sobre la utilización de técnicas aplicadas a la gestión de la producción para la mejora y optimización de la productividad*. Ed. Valencia: CEPYME.

Dankbaar, B. (1997): "Lean Production: Denial, Confirmation or Extension of sociotechnical Systems Design?", *Human Relations*, Vol. 50, N. 5, pp. 567-583.

DBK (1996): *Análisis sectorial de la industria de componentes de automoción*. Ed. Madrid: DBK.

Dyer, S. (1998): "Flexibility Models - A Critical Analysis", *International Journal of Manpower*, Vol. 19, N. 4, pp. 223+.

Forza, C. (1996): "Work Organization in Lean Production and Traditional Plants - What Are the Differences", *International Journal of Operations and Production Management*, Vol. 16, N. 2, pp. 42+.

Galán, J. I. y Suárez, I. (1997): "Estrategia y estructura organizativa: el caso español", *Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa*, Vol. 6, N. 2, pp. 91-104.

Gallucci, C. M. (1997): "La implementación del concepto de marketing: un estudio exploratorio en empresas españolas", *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, Vol. 3, N. 1, pp. 25-42.

Gupta, S. M. y Brennan, L. (1995): "Implementation of just-in-time methodology in a small company", *Production planning and control*, Vol. 6, N. 4, pp. 358-364.

James-moore, S. M. y Gibbons, A. (1997): "Is Lean Manufacture Universally Relevant - An Investigative Methodology", *International Journal of Operations and Production Management*, Vol. 17, N. 9-10, pp. 899+.

Karlsson, C. y Ahlström, P. (1996): "Assesing changes toward lean production", *International Journal of Operatons & Production Management*, Vol. 16, N. 2, pp. 24-41.

Kochan, T. A., Lansbury, R.D. y Mac Duffie, J. P. (1997): *After lean production, Evolving employment practices in the world auto industry*. Ed. London: ILR press.

Mac Duffie, J. P. y Frits, K. P. (1997): "Changes in auto industry employment practices: an international overview", en T. A. Kochan, R. D. Lansbury and J. P. Mac Duffie (ed.): *After lean production, Evolving employment practices in the world auto industry*, pp. 350. London: ILR press.

Niepce, W. y Molleman, E. (1996): "A Case-Study - Characteristics of Work Organization in Lean Production and Sociotechnical Systems", *International Journal of Operations and Production Management*, Vol. 16, N. 2, pp. 77+.

Niepce, W. y Mollerman, E. (1998): "Work design issues in lean production from a sociotechnical system perspective: neotaylorism or the next step in sociotechnical design", *Human Relations*, Vol. 51, N. 3, pp. 259-287.

Panizzolo, R. (1998): "Applying the Lessons Learned from 27 Lean Manufacturers - The Relevance of Relationships Management", *International Journal of Production Economics*, Vol. 55, N. 3, pp. 223-240.

Rigby, D. K. (1995): "Managing the management tools", *IEE Engineering Management Review*, Vol. 23, N. 1 (spring), pp. 88-92.

Sánchez, J. C. (1996): "Eficacia y configuración estructural de la empresa", *Alta Dirección*, Vol. N. 188, pp. 245-258.

Stewart, G. y Manz, C. C. (1995): "Leadership for self-managing Work Teams: a Typology and Integrative Model", *Human Relations*, Vol. 48, N. 7, pp. 747-770.

Womack, J. P., Jones, D. T. y Roos, D. (1992): *La máquina que cambio el mundo*. 1 Ed. Madrid: McGraw-Hill Española.