NATIONAL BESTSELLER

"The best current book on the changes reshaping manufacturing and the most readable." —*Business Week*

THE MACHINE THAT CHANGED THE WORLD

THE STORY OF LEAN PRODUCTION

HOW JAPAN'S SECRET WEAPON IN THE GLOBAL AUTO WARS WILL REVOLUTIONIZE WESTERN INDUSTRY

THE MIT INTERNATIONAL MOTOR VEHICLE PROGRAM

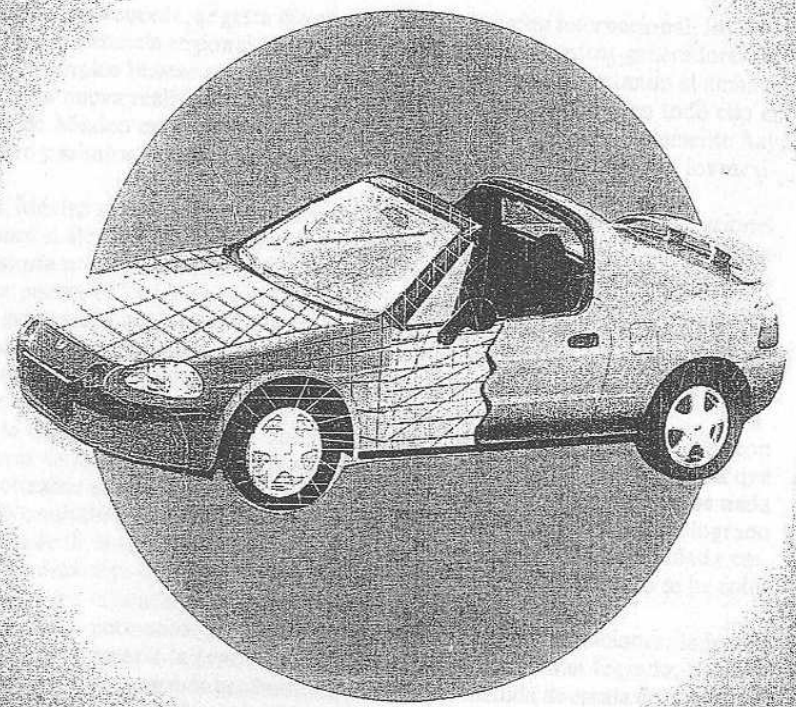
JAMES P. WOMACK, DANIEL T. JONES, AND DANIEL ROOS

Serie McGRAW-HILL DE MANAGEMENT

LA MAQUINA QUE CAMBIO EL MUNDO

James P. Womack - Daniel T. Jones - Daniel Roos

Massachusetts Institute of Technology (M.I.T.)



McGraw-Hill

LA MAQUINA QUE CAMBIO EL MUNDO

James P. Womack
Daniel T. Jones
Daniel Roos

Massachusetts Institute of Technology (MIT)

Traducción
FRANCISCO ORTIZ CHAPARRO

10 FEB. 1999

Librería Héctor Duque
Textos Universitarios y de consulta
Cra 4 Circunvalación # 16 A-50 Tel. 5554888
CALI

McGraw-Hill

MADRID • BUENOS AIRES • CARACAS • GUATEMALA • LISBOA • MEXICO
NUEVA YORK • PANAMA • SAN JUAN • SANTAFE DE BOGOTA • SANTIAGO • SAO PAULO
AUCKLAND • HAMBURGO • LONDRES • MILAN • MONTREAL • NUEVA DELHI • PARIS
SAN FRANCISCO • SIDNEY • SINGAPUR • ST. LOUIS • TOKIO • TORONTO

LA MAQUINA QUE CAMBIO EL MUNDO

No está permitida la reproducción total o parcial de este libro, ni su tratamiento informático, ni la transmisión de ninguna forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, por fotocopia, por registro u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito de los titulares del Copyright.

DERECHOS RESERVADOS © 1992 respecto a la primera edición en español por McGRAW-HILL/INTERAMERICANA DE ESPAÑA, S. A.

Edificio Oasis-A, 1.ª planta
Basauri, s/n
28023 Aravaca (Madrid)

Traducido de la primera edición en inglés de
The Machine that Changed the World

Copyright © 1990 by James P. Womack, Daniel T. Jones, Daniel Roos and Donna Sammons Carpenter

«Published by arrangement with Macmillan Publishing Company, USA»
ISBN: 0-89256-350-8

ISBN: 84-7615-921-8
Depósito legal: M. 26.957/1992

2345678901 PE 93 9087654123

Impreso en México Printed in Mexico

Esta obra se terminó de
imprimir mayo de 1993 en
Programas Educativos, S.A. de C.V.
Calz. Chabacano Núm. 65-A
Col. Asturias
Deleg. Cuauhtémoc
06850 México, D.F.

se tiraron 1 000 ejemplares

Prólogo

Hoy, como en todas las épocas y momentos, la historia actual de la humanidad tiene su sello distintivo; estamos presenciando cambios importantísimos en los esquemas político-comerciales del mundo, procesos de cambio influidos por el desarrollo de nuevas tecnologías en diferentes campos como la informática, administración, ciencias, etcétera.

La característica de estos momentos es, sin lugar a dudas, la velocidad con que estos cambios se están efectuando.

El sector industrial/comercial, al incorporar las tecnologías propias transforma los patrones de la producción y comercialización en y entre las naciones; los hábitos de consumo están siendo modificados al entrelazarse los macromercados regionales; las presiones sobre la productividad y eficiencia empresarial van en aumento.

Mientras esto sucede, se gesta día con día un nuevo orden internacional, los bloques de competencia regional se consolidan; en ellos, los centros generadores de riqueza y empleo buscan su mejor ubicación. Nos estamos enfrentando al amanecer de una nueva realidad económica internacional; es sorpresivo en todo ello el encaje de México en la vinculación con el primer mundo; indudablemente hay asombro y admiración por lo realizado en los últimos seis años con y por los mexicanos.

Así, México se imbuyó en los procesos de cambio y modernización; en ocasiones dudamos si alcanzeremos los niveles de competitividad requeridos, más aún, nuestra historia pone de manifiesto que los mexicanos hemos encarado retos que incluso han puesto en riesgo la estabilidad del país y nuestra viabilidad como nación.

La generación actual vivió tal vez la crisis más grave de nuestra historia; creo que nuestra juventud tiene hoy un gran tesoro que debe cuidar y obtener beneficios de esta experiencia ya que también tiene la responsabilidad de llevar al país a niveles económicos del primer mundo.

En la década de los ochenta aprendimos las tristes enseñanzas de un país con fronteras cerradas, cuya herencia sólo era la improductividad, donde quiera que uno volteaba: el campo, la industria, comercio, gobierno... ¡no teníamos nada sano! Necesitábamos cambiar si queríamos sobrevivir. Mucho del avance logrado es resultado de la firme voluntad para afrontar la adversidad con creatividad y empeño. La dinámica de hoy nos hará afrontar más y más retos; no todo se ha solucionado, pero estamos en el camino correcto.

En el sector automotor se han presentado grandes transformaciones; la industria lucha por pasar a la producción ajustada, no todos lo han logrado, por ello los cambios. Estos son más profundos que la simple medida de escala de la productividad: los sistemas de financiamiento, la organización e investigación sobre nuevos productos, el desarrollo de actividades y aptitudes en y hacia la empresa, estrategias innovadoras de venta y mercadotecnia, etcétera. La búsqueda final es la

reducción de costos, calidad cero defectos, mínimos niveles de existencia y por sobre todo la variedad adecuada del producto en la que el cliente elija su compra.

Esta ambientación productiva no podría darse y luego desencadenarse de la siguiente fase, la comercial. Las ventas al menudeo sufrieron el mismo impacto; aquí además se desarrolló un interesante aspecto, la retroalimentación que vía distribuidor manifiesta las necesidades del cliente; éste es quien a su vez asume el papel más importante en la cadena.

En este libro perfectamente documentado y serio encontrará el lector un amplio panorama sobre cada uno de los puntos que se han tocado en los párrafos anteriores, con gran claridad y sencillez de fundamentos, orientando en forma objetiva para comprender la compleja cadena de producción y venta de un vehículo automotor.

Finalmente, resulta interesante decirle al lector que el esquema regulador actual de la industria automotriz en México y el propuesto para la conformación de una zona de libre comercio, nos enseña que el momento político económico que vivimos, no sólo tiene un enfoque para modernizarnos, sino otro mucho más importante en la creación de algo que tanta falta nos hace: la "cultura empresarial", con todo lo que ello implica desde la base de *la honestidad*..

La mejor tecnología, rendimiento, seguridad, comodidad, precio, calidad, en el tiempo y lugar que exija el cliente son las reglas del juego, mismo que se convierte día a día en internacional.

Estas reglas también involucran al sector comercial, asi, hoy también el distribuidor de autos debe entender que hay un cambio fundamental en los sistemas tradicionales de venta y servicio bajo la nueva cultura, la cultura de atención, calidad en todas y cada una de nuestras actitudes hacia el consumidor, entender que los valores, filosofía, normas de los sistemas, atención y respeto al cliente, son también las propias reglas de la comercialización.

La Asociación Mexicana de Distribuidores de Automotores, A.C. (AMDA) pone hoy por hoy su filosofía gremial en práctica, "la calidad total no es negociable", este es el lema de nuestra organización; esta filosofía incluye a todos los distribuidores de automotores en la República. Es pues, bajo este esquema, que apoyamos absolutamente los trabajos de investigación serios como el desarrollado a través de las páginas de este libro. Estoy seguro que usted lo va a disfrutar.

Cierro este comentario invitando al lector a reflexionar sobre una frase que he repetido una y otra vez a mí mismo y a los demás:

Hoy en México no podemos aspirar a ser iguales que los países con quienes estamos amaneciendo a la competencia. ¡Nos llevan kilómetros de distancia! Hoy en México tenemos que ser mejores, y si nuestra juventud acepta el reto, lo seremos porque tenemos historia, coraje y creatividad.

Lic. Diego Garibay G. de Quevedo
Presidente de la Asociación Mexicana de
Distribuidores de Automotores, A.C. (AMDA)

Contenido

Agradecimientos vii
Introducción especial al mercado español ix
Introducción especial al mercado mexicano xi
Antes de que comience a leer este libro xiii
1. La industria de las industrias se encuentra en transición 1

LOS ORIGENES DE LA PRODUCCION AJUSTADA 5
2. Ascenso y caída de la producción en masa 9
3. El ascenso de la producción ajustada 35

LOS ELEMENTOS DE LA PRODUCCION AJUSTADA 55
4. Organización de la fábrica 59
5. Diseño del coche 87
6. Coordinación de la cadena de suministro 119
7. La relación con los clientes 149
8. La gestión de la empresa ajustada 171

DIFUSION DE LA PRODUCCION AJUSTADA 199
9. La confusión en torno a la difusión 203
10. La finalización de la transición 231

Epílogo 249
Notas finales 251
Apéndice A. Organizaciones patrocinadoras del programa internacional de vehículos de motor 261
Apéndice B. Equipo investigador asociado al programa internacional de vehículos de motor 263
Apéndice C. Participantes en el PIVM y en el foro 265
Apéndice D. Lista de publicaciones del PIVM 273
Indice 285

Agradecimientos

Escribir un libro basado en los hallazgos de un gran esfuerzo de investigación y fabricar un nuevo automóvil mediante tecnologías y técnicas de fabricación diferentes presentan muchos problemas comunes. Requieren, en particular, la formación de un equipo de proyecto muy cohesionado, un liderazgo claro y la voluntad de muchos especialistas de contribuir al esfuerzo de un grupo con sus conocimientos e intuiciones.

Jim Womack, Dan Jones y Dan Roos, los tres directores del Programa Internacional de Vehículos de Motor (PIVM) –*International Motor Vehicle Program* (IMPV)– han dirigido al equipo que confeccionó este libro. Les han ayudado, diariamente, John O'Donnell, gerente del Programa, que ha compartido con ellos su vasto conocimiento de la industria del automóvil, y Ann Rowbotham, secretaria del Programa, que se ha ocupado de todos los detalles de un complejo proyecto durante cinco años.

Los otros miembros del equipo han sido Donna Carpenter y su socio Abby Salomon, nuestros consejeros editoriales; Helen Rees, nuestro agente literario, y Eleanor Rawson, nuestra editora en Rawson Associates.

Para todos nosotros se ha tratado de una experiencia a veces difícil, pero reconfortante. Womack, Jones y Roos no habían intentado nunca escribir para un auditorio amplio y, a su vez, Carpenter, Rees y Rawson, que tienen experiencia de años en el campo de la edición comercial, encontraron al principio curiosas o incluso incomprensibles muchas costumbres del mundo académico. Al final, hemos aprendido mucho unos de otros y esperamos que este producto híbrido basado en un programa de investigación riguroso, pero dirigido a un auditorio generalizado, refleje una combinación eficaz de dos culturas distintas.

Todo el esfuerzo hubiera sido baldío si no hubiera sido por la generosidad de nuestros investigadores asociados en el Programa al compartir libremente sus conocimientos. Aunque tres de nosotros figuramos como autores porque ponemos las palabras sobre el papel, este libro es realmente el resultado del esfuerzo de un grupo integrado por individuos de muchos orígenes y países. Hemos tratado de reconocer abiertamente sus aportaciones en los lugares adecuados del texto y de las notas. El lector debería tener siempre *in mente* que, al igual que ocurre con un nuevo coche en una compañía «ajustada», ésta ha sido una labor auténticamente colectiva.

DANIEL ROOS, director del PIVM
DANIEL T. JONES, director europeo del PIVM
JAMES P. WOMACK, director de investigación del PIVM

Introducción especial al mercado español

La industria automovilística española ha impulsado, durante dos décadas, el impresionante crecimiento de la economía española. La confianza en que esto pueda continuar produciéndose se ha visto sacudida por los recientes acontecimientos del este de Europa. España no puede seguir ya confiando en los salarios bajos y en un mercado en rápida expansión para continuar atrayendo más inversiones de la industria automovilística. ¿Es este el fin del camino de la industria española del motor?

La respuesta más sencilla es «no, en absoluto», pero su futuro depende de que se comprenda que toda la industria europea se enfrenta ahora a un reto muy diferente: el planteado por el hecho de que los japoneses entran en Europa como productores. Este libro mira mas allá de los mitos y leyendas sobre los japoneses y pone de manifiesto, en términos perfectamente concretos, las causas de que hayan tenido tanto éxito. Explica, por vez primera, el profundo cambio que se está produciendo en la economía mundial —principalmente, la transición de la producción en masa a la que hemos denominado producción ajustada.

Este libro intenta describir los elementos y principios subyacentes a la producción ajustada, y el modo de aplicarlos en Europa y en cualquier otro lugar. Ha provocado ya enorme interés en Europa y muchos fabricantes de automóviles y de componentes se han comprometido a convertirse a la producción ajustada. Además de la creciente presencia japonesa en el Reino Unido, que ha puesto en marcha una revolución en el mismo, Opel está a punto de abrir una planta en la Alemania del Este, según el modelo de la asociación de capital riesgo creada entre Toyota y General Motors en California. Esto acabará por aventar todas las excusas en Alemania y contribuirá a que también allí se produzca la revolución.

Ponemos de manifiesto que no hay nada inherentemente japonés en la producción ajustada. Se trata de un sistema que funciona en cualquier parte: en México, en Corea, en el Reino Unido y en USA. Quienes hayan efectuado esta transición, duplicarán su productividad y calidad en un corto período de tiempo, mientras que los que no la hayan realizado se agostarán y quedarán fuera del negocio. No hay elección posible. La industria automovilística europea no se enfrenta a una situación de sobrecapacidad, sino sólo a la escasez de plantas ajustadas y a un exceso de plantas de producción en masa. Además, aunque hemos tomado como ejemplo la industria automovilística –y es, desde luego, la industria automovilística la que está marcando el camino de la producción ajustada–, tiene aplicación a todas las actividades industriales en España.

La adopción de la producción ajustada demanda, sobre todo, un cambio de actitudes de todos los implicados –ejecutivos de la industria, líderes sindicales, funcionarios y público en general. España, que cuenta con una mano de obra relativamente joven y muchas plantas nuevas, parte con ventaja respecto a Europa. Esperamos que quienes lean este libro se sientan inspirados para unirse a la revolución ajustada y construyan una base industrial sólida y competitiva a nivel mundial, en esta década crítica.

DANIEL T. JONES
Cardiff, Gales, Reino Unido
Julio de 1992

Introducción especial al mercado mexicano

México ha sido un país con mucha suerte. El colapso de su economía después de 1981 presagiaba que el desarrollo industrial se estancaría durante una década. Pero en ese período tan crítico estaba produciéndose un cambio radical en el mundo industrial: la transición de la producción en masa a la producción ajustada, como se explica en este libro.

Si hubiera seguido el mismo camino que recorrió a finales de los años setenta, México habría terminado por tener sueldos bajos, una fuerza de trabajo con capacitación deficiente y una producción masiva de baja calidad. Por optimista que fuera su imagen a corto plazo, a la postre el futuro habría sido sombrío: escasas posibilidades de creación de riqueza y de ocupar un lugar importante en el mundo.

Hoy México ha vuelto a crecer; sólo que esta vez puede recorrer un camino distinto, a condición de que los funcionarios del gobierno, los industriales, los líderes de la fuerza de trabajo y el pueblo en general comprendan la naturaleza del nuevo sistema de producción ajustada.

En este libro nos proponemos explicar el sistema y cómo aplicarlo. La industria que estudiamos en él (la industria del automóvil) cobrará importancia extraordinaria para la economía mexicana en el siglo XXI, pero nuestros hallazgos e ideas no se limitan a ella sino que pueden aplicarse a cualquier otra actividad industrial.

Esta transición por la que ha pasado México en una década también presenta otro aspecto igualmente importante. A finales de los años setenta, la mayor parte de los países concibieron su desarrollo con una visión muy limitada y nacionalista. En la última década, ha empezado a vislumbrarse el hecho de que el futuro desarrollo se realizará en el seno de economías regionales integradas.

Así pues, los innovadores conceptos de la producción ajustada y de las regiones económicas han ido consolidándose en los últimos años. En la década de 1990 seguramente presenciaremos una división de la fuerza de trabajo en las grandes economías regionales: Europa, América del Norte, Oriente. Un país se especializará en una categoría de productos *dentro de un sector industrial,* otro país se especializará en otra categoría del mismo sector y se realizará así un intenso intercambio comercial intrasectorial de productos manufacturados en la región.

Por ejemplo, en Europa los alemanes construirán automóviles de lujo; por su parte, los países de Europa Oriental se especializarán en productos de nivel básico. En América del Norte, Estados Unidos y Canadá construirán grandes vehículos, mientras que México se llevará la parte del león al fabricar automóviles y camiones pequeños y económicos en instalaciones nuevas y totalmente integradas. (En el momento actual, este tipo de vehículos se importan a Estados Unidos y Canadá desde el Oriente, mientras que en México escasean los automóviles y camiones de diseño moderno y de precio bajo.)

Es importante entender que estos productos mexicanos no serán «baratos» en el sentido negativo de mala calidad o de falta de comodidad y seguridad. Por el contrario, se fabricarán con una calidad semejante a la de los mejores productos del mundo; sólo que se venderán a precios más bajos debido a una producción ajustada y a menores costes de producción. La planta de Ford situada en Hermosillo, como señalamos en las páginas del libro, ya ha demostrado sin lugar a dudas que este camino del desarrollo es factible en la industria automovilística.

Por desgracia, México no puede adoptar la producción ajustada sin problemas y dificultades. Pese al estancamiento de su desarrollo en la década de 1980, la actual base de producción industrial es muy amplia y requerirá una reestructuración a fondo. Todas las instalaciones anteriores a esa década, muchas de ellas situadas en el Valle de México, habrán de ser transformadas y muchas de ellas tendrán que ser reubicadas. Algunas no lograrán realizar la transición.

Además, México necesitará un tratado comercial favorable con norteamericanos y canadienses, lo mismo que una firme decisión de aprovechar totalmente sus ventajas aplicando para ello políticas de apoyo a la infraestructura del transporte, a las relaciones industriales y a la educación.

No obstante los retos que acabamos de mencionar, México es hoy un país con muchas oportunidades. Confío en que sus líderes políticos e industriales, así como el público en general, lean *La máquina que cambió el mundo* y decidan adoptar la producción ajustada. Si no se adopta esa decisión, difícilmente México logrará asegurar el brillante porvenir que ahora está a su alcance.

JAMES P. WOMACK
Cambridge, Massachussetts
Abril de 1992

Antes de que comience a leer este libro

En una soleada tarde del otoño de 1984, nos encontrábamos en las escalinatas de granito del Instituto Tecnológico de Massachusetts y reflexionábamos sobre el futuro. Acababa de finalizar una conferencia internacional organizada para anunciar la publicación de nuestro libro anterior, *The Future of the Automobile,* en el que examinábamos los problemas a que se enfrentaba la industria mundial de vehículos de motor en aquella época.

Nuestros hallazgos acerca del automóvil, en sí mismo, eran cautelosamente optimistas. Llegábamos a la conclusión de que teníamos a mano los medios técnicos para resolver los problemas más acuciantes del entorno y la energía originados por la utilización de coches y camiones. Quedaban algunos interrogantes a largo plazo, en particular sobre el efecto «invernadero» causado, en parte, por el dióxido de carbono arrojado por los tubos de escape, pero pensábamos que el automóvil se podría adaptar al problema. Sin embargo, éramos muy pesimistas en lo referente a la industria automovilística y a la economía mundial.

Llegábamos a la conclusión de que las industrias automovilísticas de América del Norte y de Europa se basaban en técnicas que se diferenciaban poco del sistema de producción en masa de Henry Ford y que tales técnicas no podían competir, sencillamente, con un nuevo plantel de ideas en las que eran pioneras las compañías japonesas, unos métodos para los que ni siquiera teníamos un nombre. Las compañías japonesas se encontraban con una resistencia política creciente a medida que ganaban cuotas de mercado, al tiempo que las compañías occidentales parecían no ser capaces de aprender de sus competidores japoneses. En vez de dedicarse a ello, concentraban sus energías en erigir barreras comerciales y en imponer otros impedimentos a la competencia que, para

nosotros, no suponían más que demorar el enfrentamiento con el verdadero problema. Temíamos que cuando se produjera el siguiente descenso económico, Norteamérica y Europa se encerrarían en sí mismas ante la amenaza japonesa y que, en el proceso, rechazarían la oportunidad de prosperidad y de un trabajo más reconfortante que ofrecen esas nuevas ténicas.

Tuvimos la sensación de que el paso más constructivo que podíamos dar para evitar que se produjera todo esto era emprender un estudio detallado de las nuevas técnicas japonesas, que denominamos «producción ajustada»*, al compararlas con las antiguas técnicas de producción en masa occidentales, y realizarlo en sociedad con todos los fabricantes mundiales de vehículos de motor. Pero, ¿cómo? Cuando nos planteábamos esta cuestión en aquella soleada tarde, uno de los altos ejecutivos que habían asistido a nuestra conferencia se acercó a nosotros... con esta idea precisamente.

«¿Por qué no incluir también a los gobiernos preocupados por revitalizar sus industrias de vehículos de motor y obtener, con ello, los fondos necesarios para hacer bien el trabajo?», preguntó. Así fue como nació el Programa Internacional de Vehículos de Motor, en el Instituto Tecnológico de Massachusetts y, finalmente, este libro.

EL PROGRAMA INTERNACIONAL DE VEHICULOS DE MOTOR

A comienzos de 1985, un acontecimiento fortuito acaecido en el MIT proporcionó el marco institucional ideal para el PIVM. Nos referimos a la constitución de un Centro de Tecnología, Política y Desarrollo Industriales, con Daniel Roos como primer director. El Centro tenía unos estatutos atrevidos: ir más allá de la investigación convencional para explorar el mecanismo creativo de una nueva interacción de la industria, el gobierno y la universidad, de base internacional, con el fin de comprender las fuerzas fundamentales del cambio industrial y mejorar el proceso de decisión política relativo al cambio. El PIVM era un programa ideal para que el nuevo centro representara un papel creativo en el trabajo de la universidad con el gobierno y la industria.

A medida que avanzábamos en la planificación del PIVM dentro del nuevo Centro, nos dimos cuenta de que nuestro éxito dependería, de manera crítica, de seis elementos: minuciosidad, competencia, concepción global, independencia, acceso a la industria y realimentación continua.

En primer lugar, teníamos que examinar *todo* el conjunto de tareas necesarias para fabricar un coche o un camión: evaluación del mercado, diseño del producto, ingeniería detallada, coordinación de la cadena de suministros, operación de las factorías, y ventas y servicios de producto final. Sabíamos que muchos esfuerzos para comprender esta industria habían fracasado porque nunca contemplaban más que la fábrica, un elemento importante del sistema, por supuesto, pero que sólo es una pequeña parte del total.

* Nota del traductor al final del capítulo.

Nos dimos cuenta de que, si queríamos realizar un trabajo concienzudo, necesitaríamos de muchos especialistas distintos y de un tipo que no se suele encontrar en un claustro universitario. Precisaríamos de investigadores que conocieran cada uno de los aspectos del sistema y que fueran capaces de aplicar rigurosos métodos de investigación, pero que se sintieran también a gusto dentro del desorden inherente al mundo industrial, en el que nunca son las cosas tan claras como en los modelos académicos. La solución consistió en buscar investigadores que estuvieran trabajando en el mundo académico pero que procedieran del mundo industrial y que quisieran volver a talleres de diseño, compañías de la industria auxiliar y fábricas durante semanas o meses para reunir la información que necesitábamos si queríamos que nuestras conclusiones fuesen válidas.

Por ejemplo, Richard Lamming y Toshihiro Nishiguchi, nuestros especialistas en sistemas de suministros, estuvieron haciendo un doctorado en Inglaterra, en las universidades de Sussex y Oxford, respectivamente, mientras que trabajaron en el PIVM. Sin embargo, estaban interesados en el suministro por sus experiencias laborales en compañías occidentales y japonesas. Richard había trabajado como comprador de piezas para Jaguar y Toshihiro había trabajado para Pioneer Electric en Japón. Durante los cuatro años que trabajaron para el PIVM visitaron centenares de compañías y plantas suministradoras de componentes en Norteamérica, Europa Occidental y Japón. Además, examinaron sistemas de suministros en los países más desarrollados, incluidos Corea, Taiwan y Méjico.

También Andrew Graves, nuestro especialista en tecnología, estaba tratando de doctorarse en la Universidad de Sussex, después de haber trabajado varios años en la fabricación de coches de Fórmula 1. Andy se pasó meses viajando a los principales centros de diseño e ingeniería del mundo automovilístico. En cada una de sus visitas se dedicó a experimentar algunas ideas sobre cómo podían introducir mejor las compañías las tecnologías nuevas, ideas que habían surgido inicialmente en el mundo de las carreras de coches, en el que el continuo liderazgo técnico es la clave del éxito.

Uno de nuestros especialistas en fábricas, John Krafcik, fue el primer ingeniero americano contratado por NUMMI, la empresa de riesgo compartido de Toyota y General Motors. Su formación en NUMMI incluyó largos periodos de tiempo en Japón, en las factorías de Toyota en Toyota City, donde aprendió, en su mismo origen, los fundamentos de la producción ajustada. John realizó un máster en la Escuela de Gestión Sloan, del MIT, al tiempo que viajaba por todo el mundo para estudiar 90 plantas de montaje de automóviles en 15 países, en el que creemos que es el estudio industrial más exhaustivo emprendido nunca en una industria.

Otros dos estudiantes de máster en el MIT, Antony Sheriff y Kentaro Nobeoka, contribuyeron a nuestros estudios de desarrollo de productos, mediante estudios de casos sobre el proceso de desarrollo de productos basados en sus ex-

periencias como planificadores de productos en Chrysler y Mazda, respectivamente.

El simple listado de estos nombres muestra una característica adicional de nuestro trabajo que creemos esencial: el desarrollo de un equipo de investigadores auténticamente internacional con el preciso bagaje idiomático y cultural para entender los métodos de producción en países distintos y las ganas de explicar sus hallazgos a colegas de formaciones muy diferentes. Estos investigadores (que presentamos en el Apéndice B) no fueron fundamentalmente del MIT ni americanos. Por el contrario, creamos un equipo de ámbito mundial sin ningún centro geográfico y sin que constituyeran mayoría los de ninguna nacionalidad.

Si queríamos que se nos tomara en serio tanto en la industria de los vehículos de motor como fuera de ella, teníamos que ser independientes. Por eso decidimos que los cinco millones de dólares que necesitábamos procedieran de las contribuciones de muchas compañías automovilísticas, fabricantes de componentes y gobiernos. (En el Apéndice A damos la lista de las 36 organizaciones que contribuyeron al PIVM.) Limitamos las contribuciones de cada una de las compañías y de los gobiernos al 5 por 100 del total de los cinco millones de dólares y colocamos todos los fondos en su cuenta, de manera que ningún patrocinador pudiese influir en nuestro trabajo, al asignar su contribución a un propósito determinado. También nos preocupamos por obtener los fondos por igual en Norteamérica, Japón y Europa Occidental, para que nuestras conclusiones no se vieran sometidas a presiones nacionales o regionales.

Nuestros investigadores necesitaban tener amplio acceso a las compañías de vehículos de motor de todo el mundo, desde los talleres a los despachos de los máximos ejecutivos, para trabajar con eficacia. Por tanto, dejamos claro a los patrocinadores potenciales que su contribución más valiosa no habría de ser en dinero, sino en el tiempo que dedicaran sus empleados a contestar nuestras preguntas. En todos los casos, estas compañías han sido incluso más abiertas de lo que esperábamos. Nos hemos visto auténticamente sorprendidos por el espíritu de profesionalidad existente en esta industria, que ha movido a los directivos de las peores instalaciones y de las compañías más débiles a compartir francamente sus problemas y a los de las mejores plantas y las compañías más fuertes a exponer sinceramente sus secretos.

Finalmente, para que nuestro trabajo saliera bien, decidimos pensar en un conjunto de mecanismos de realimentación, de manera que pudiésemos explicar nuestros hallazgos a la industria, los gobiernos y los sindicatos, y obtener sus reacciones, para beneficio mutuo. Lo llevamos a cabo de tres formas:

Primero, organizamos un encuentro anual de las personas que cada patrocinador había asignado como enlace con nosotros. En estas reuniones les expusimos con detalle la investigación realizada el año anterior y les pedimos que nos hicieran críticas y sugerencias para los pasos siguientes.

Segundo, organizamos un foro político anual en diferentes localidades de todo el mundo —Niagara-on-the-Lake en Canadá, Como en Italia, Acapulco en Méjico— para presentar nuestros hallazgos a los altos ejecutivos y a los funcionarios de las compañías y los gobiernos patrocinadores, además de a observadores interesados en los mismos de los sindicatos y de la comunidad financiera. Estos encuentros privados proporcionaron a los principales líderes de la industria la oportunidad de discutir los problemas auténticos del cambio de la producción en masa a la producción ajustada, fuera de los fulgores de la publicidad y de la necesidad de adoptar una pose pública. (En el Apéndice C se da la lista de asistentes a los foros políticos del PIVM.)

Finalmente, hemos celebrado varios centenares de sesiones informativas privadas para compañías, gobiernos y sindicatos. Por ejemplo, nuestro equipo de práctica de factoría dirigió un seminario en cada una de las 90 plantas de montaje que visitamos como parte del Estudio mundial sobre plantas de montaje del PIVM. En estos seminarios, examinábamos el rendimiento mundial, evaluábamos el de las plantas que visitábamos y explicábamos las razones por las que la planta se podía quedar rezagada con respecto al rendimiento mundial. Celebramos también sesiones informativas con consejos de gestión corporativa, comités ejecutivos sindicales, ministros y líderes de la comunidad de inversores, explicando en cada caso las diferencias entre la producción en masa y la producción ajustada, junto con ideas sobre cómo pasarse a esta última.

EN TORNO A ESTE LIBRO

Nos hemos pasado cinco años estudiando las diferencias entre la producción en masa y la producción ajustada en una industria enorme. Hemos estado tanto dentro, al tener acceso a vastas cantidades de información privada y contacto diario con los líderes industriales, como fuera, con amplia perspectiva, a menudo muy crítica, de las prácticas existentes. En este proceso nos hemos convencido de que los principios de la producción ajustada se pueden aplicar de la misma manera en todas las industrias del globo y de que la conversión a esta producción influirá profundamente en la sociedad humana —cambiará el mundo realmente.

Por eso decidimos no escribir un informe académico sobre nuestro trabajo, un árido sumario de hallazgos de un comité, en busca de consenso. En lugar de ello, en las páginas que siguen, los tres, en cuanto líderes del Programa, contamos la historia de cómo la sociedad humana hizo las cosas durante la ascensión y, ahora, el declive de la producción en masa y de cómo algunas compañías en algunos países han sido pioneras en una forma nueva de hacer las cosas en la era naciente de la producción ajustada. En la última parte de nuestro libro damos una visión de cómo el mundo entero puede entrar en esta nueva era.

Nuestro relato se basa en las 116 monografías de la investigación preparadas por los Asociados a la investigación del PIVM, listadas en el Apéndice D, aunque sólo representa, necesariamente, una pequeña fracción de todo lo que hay tras de nuestro análisis. Los lectores que tangan más interés en cuestiones específicas deberían consultar el Apéndice D y pedir copias al PIVM Center for Tech-

nology, Policy and Industrial Development, E40-219, MIT, Cambridge, MA 02139, USA.

Los lectores habrán de suponer que, con esta rica diversidad de recursos intelectuales y puntos de vista, los investigadores del PIVM no han estado de acuerdo en todos los puntos. Este volumen presenta el punto de vista personal de los tres líderes del programa y no se debería tomar como una afirmación oficial acordada por todos los participantes. Desde luego, no se debe culpar a ellos de ningún error o omisión.

Nuestro relato no va dirigido a un auditorio industrial, sino a todas las personas –funcionarios gubernamentales, líderes laborales, ejecutivos industriales y lectores en general– de todos los países interesados en el modo en cómo hace las cosas la sociedad. En el proceso, hacemos necesariamente comparaciones poco halagüeñas de compañías y de países. Pedimos al lector que las tome con el ánimo adecuado. No deseamos molestar ni piropear a este respecto sino ilustrar sobre la transición de la producción en masa a la producción ajustada, con ejemplos concretos que los lectores puedan comprender.

Pedimos también al lector que comprenda que los patrocinadores han apoyado extraordinariamente nuestro trabajo. Han enviado a altos ejecutivos a nuestros encuentros anuales y varios de ellos nos han facilitado su crítica al borrador de este volumen –en algunos casos, expresando desacuerdos. Sin embargo, ni han ejercido el poder de veto sobre nuestros hallazgos ni han avalado nuestras conclusiones. Las opiniones expresadas en las páginas siguientes son exclusivamente nuestras. Estamos profundamente agradecidos a nuestros patrocinadores por haber permitido que nos las demos de listos, sin interferirse, en un momento de transición profunda.

UN RETO FINAL PARA EL LECTOR

Al presentar nuestra obra a una amplia audiencia, nos embarga un gran temor: que nuestros lectores la alaben o la condenen como si se tratase de otro libro «japonés» más, preocupado por cómo un subconjunto de la población que habita en un país relativamente pequeño produce bienes manufacturados de una manera única. Nuestra intención es totalmente diferente. Creemos que las ideas fundamentales de la producción ajustada son universales –aplicables en cualquier lugar por cualquier persona– y que muchas compañías no japonesas lo han aprendido ya.

Por eso nos dedicamos en las páginas siguientes a dar una cuidadosa explicación de la lógica y de las técnicas de la producción ajustada. Prestamos poca atención a las características especiales de la sociedad japonesa –las altas tasas de ahorro, el alfabetismo casi universal, la homogénea población, la tan a menudo pretendida inclinación a subordinar los deseos personales a las necesidades del grupo y la voluntad, el deseo incluso, de trabajar muchas horas– a las que

algunos observadores atribuyen el éxito japonés, pero que nosotros creemos que tienen una importancia secundaria.

También prestamos poca atención a otras características de la sociedad japonesa –el papel limitado que tienen las mujeres y las minorías en la economía, la estrecha relación entre el gobierno y la industria, las barreras a la penetración extranjera en los mercados nacionales y la sempiterna distinción entre lo extranjero y lo japonés– que otros países que adopten la producción ajustada, no tienen por qué necesitar ni copiar. Este no es un libro sobre errores de los japoneses o del resto del mundo, sino sobre los aciertos de la producción ajustada.

Sin embargo, la tensión existente en torno al comercio y a la inversión entre el Japón y el resto del mundo es tan grande que la mayor parte de los lectores, tanto en el Japón como en Occidente, necesitarán realizar un esfuerzo especial para aislar los principios universales de la producción ajustada, de su aplicación inicial, japonesa.

A comienzos de este siglo, la mayor parte de los europeos eran incapaces de diferenciar las ideas y ventajas universales de la producción en masa de sus orígenes exclusivamente americanos. Como resultado de ello se rechazaron durante toda una generación ideas que suponían un gran beneficio. El gran reto del momento actual es evitar que cometamos dos veces el mismo error.

Nota del traductor: El término utilizado en inglés es *lean production* y, como refieren más adelante los autores del libro, lo acuñó uno de los investigadores del proyecto que ellos dirigían. Desde entonces, este término de *lean production* ha conocido un éxito parecido a otros acuñados por otros autores en otros campos (piénsese en el famosísimo de *the third wave,* la tercera ola, acuñado por Alvin Toffler, como ejemplo o, mucho antes, el de producción *en masa).* Y si la explicación del concepto que se quiere expresar con el término *«lean»* no presenta dificultad alguna al lector –en realidad, es una de las constantes de este libro y, por ello, ahorramos nuestra propia explicación–, la traducción al castellano es, por contra, difícil. Como todo mínimo conocedor del inglés sabe, *lean* significa «magro, enjuto, frugal, sin grasa, pobre, escaso, malo», de acuerdo con el *Diccionario de Oxford (LEAN = thin, not plump; meagre, of poor quality...).* Algunas de estas acepciones se adecuan ciertamente al concepto que quieren expresar los autores. Por eso hemos encontrado en algunos textos las traducciones de producción «sin grasa» o, también, «magra». Nosotros nos inclinaríamos mejor por «sobria», pero ninguna de ellas nos gusta, sobre todo teniendo en cuenta la divulgación que ha de tener el término, pues, como dicen los autores, este sistema de producción acabará impregnándolo todo y dará nombre a toda una edad por la manera de hacer las cosas.

(Con anterioridad a la acuñación del término *lean* que, repetimos, procede de este estudio, algunos autores españoles empleaban la expresión Sistema de Producción Toyota –SPT– o, también, la de Técnicas de producción japonesas. Véase, por ejemplo, Miguel Sáenz de Viguera. *El caso Toyota, un ejemplo a seguir,* «Dyna», diciembre 1987, 7-15).

Por otra parte, el sistema que se expresa con el término tiene una serie de características y connotaciones que abarcan muchísimos aspectos: el modo de organizar la financiación de las empresas; de organizar la fabricación; de organizar la I+D; de organizar el trabajo, de organizar al personal, de tratarlo, de formarlo, de motivarlo; el modo de tratar al cliente, de realizar el marketing y de enfocar las ventas, etc. Por eso hemos decidido olvidar las acepciones literarias del vocablo inglés *lean* y tratar de buscar un término en español que refleje todo ello. Naturalmente, hemos barajado varios ya acuñados en algunos de los subcampos de la producción: «a medida» por el enfoque al cliente, «flexible» por el sistema de fabricación, «por objetivos» y otros. Todos, sin embargo, hacen referencia a un solo aspecto del sistema (el cliente, la fabricación...) y no al sistema global. Para calificar a éste, nos ha parecido más adecuada la palabra «ajustada», precisamente porque se puede aplicar a todos los aspectos del sistema: producción *ajustada* al cliente, fabricación *ajustada* al objetivo y a las técnicas disponibles en cada momento, organización del trabajo *ajustada* a la naturaleza del trabajador, a su mentalidad, a su capacitación, a las herramientas de que dispone; formación ocupacional *ajustada* a la finalidad para la que se forma; existencias *ajustadas* a la situación de los mercados; suministros *ajustados* a las necesidades del corto y el medio plazo; I+D *ajustada* a los objetivos; etc. De ahí nuestra traducción.

1

La industria de las industrias se encuentra en transición

Hace cuarenta años, Peter Drucker la denominó «la industria de las industrias»[1]. Actualmente, la industria de fabricación de automóviles sigue siendo la mayor actividad manufacturera del mundo, con la producción de casi cincuenta millones de vehículos nuevos cada año.

La mayor parte de nosotros posee uno, muchos de nosotros varios y, aunque puede que no nos demos cuenta, estos coches y camiones son una parte importante de nuestra vida diaria.

Pero la industria automovilística es incluso más importante para nosotros de lo que parece. Por dos veces en lo que va de siglo ha cambiado nuestras ideas más fundamentales sobre el modo de hacer las cosas. Y el modo de hacer las cosas dicta no sólo la manera en que trabajamos, sino lo que compramos, el modo de pensar y la forma de vivir.

Después de la Primera Guerra Mundial, Henry Ford y Alfred Sloan, de General Motors, sacaron al mundo de la fabricación de décadas de producción artesana –liderada por las firmas europeas– y lo introdujeron en la edad de la producción en masa. Los Estados Unidos dominaron poco después la economía mundial, en gran parte como resultado de ello.

Después de la Segunda Guerra Mundial, Eiji Toyoda y Taiichi Ohno, de la Toyota Motor Company de Japón, fueron pioneros en el concepto de producción ajustada. Pronto se produjo el ascenso del Japón hasta su actual preeminencia económica mundial, cuando otras compañías e industrias japonesas copiaron este notable sistema.

Los fabricantes de todo el mundo están tratando ahora de adoptar la producción ajustada, pero se están encontrando con que el camino es accidentado.

Todas las compañías que primero dominaron este sistema tenían su sede en un país —Japón. Cuando la producción ajustada se ha extendido a Norteamérica y a la Europa Occidental bajo sus suspicios, se han originado guerras comerciales y una creciente resistencia a las inversiones extranjeras.

En la actualidad escuchamos decir constantemente que el mundo se enfrenta a una crisis de sobredimensionamiento —que algunos ejecutivos industriales estiman en un exceso de más de ocho millones de unidades sobre las actuales ventas mundiales de casi cincuenta millones de unidades[2]. Esta calificación es, de hecho, inadecuada. El mundo tiene una aguda escasez de capacidad de producción ajustada competitiva. La crisis se debe a que la primera amenaza a la última.

Muchas compañías occidentales comprenden ya bien la producción ajustada y al menos una está en buen camino para introducirla. Sin embargo, imponer a la fuerza los métodos de la producción ajustada sobre sistemas existentes de producción en masa produce un trastorno y una distorsión grandes. De no darse una crisis que amenace la misma supervivencia de la compañía, sólo parece posible realizar progresos limitados.

El ejemplo más notable es el de General Motors. Esta compañía gigantesca es aún la mayor empresa industrial del mundo y fue, sin duda, la mejor en la producción en masa, un sistema que contribuyó a crear. Ahora, en la era de la producción ajustada, se encuentra con que tiene demasiados directivos, demasiados trabajadores y demasiadas plantas. Sin embargo, la General Motors no se ha enfrentado a una crisis de vida o muerte como la que hubo de afrontar la Ford Motor Company a principio de los ochenta y, por ello, no ha sido capaz de cambiar[3].

Este libro supone un esfuerzo por facilitar la necesaria transición de la producción en masa a la ajustada. Al centrarnos en la industria automovilística global, explicamos en términos sencillos y concretos qué es la producción ajustada, de dónde procede, cómo funciona realmente y cómo se puede expandir a todos los rincones del globo para beneficio de todos.

Sin embargo, los fabricantes mundiales deben deshacerse con cuidado de décadas de producción en masa para adoptar la producción ajustada, porque la adopción de esta última se extenderá inevitablemente más allá de la industria automovilística y ello hará que cambie todo en casi todas las industrias —las opciones de los consumidores, la naturaleza del trabajo, la fortuna de las compañías y, en último término, el destino de las naciones.

¿Qué es la producción ajustada? Quizá el mejor modo de describir este sistema de producción innovador sea contrastarlo con la producción artesana y la producción en masa, los otros dos métodos de hacer cosas ideados por los humanos.

El productor artesano emplea a trabajadores muy cualificados y herramientas sencillas, aunque flexibles, para hacer exactamente lo que pide el cliente —y un ejemplar cada vez. El mueble hecho según especificaciones del cliente, las obras de arte decorativo y algunos coches deportivos exóticos proporcionan ejemplos de ello en la vida diaria. A todos nos gusta la idea de la producción artesana, pero el problema que plantea es obvio: los bienes producidos según el método artesano —como se producían antiguamente los coches de manera exclusiva— cuestan demasiado para que la mayor parte de nosotros nos los podamos permitir. Por eso, a principios de los años veinte se desarrolló, como alternativa, la producción en masa.

El productor en masa emplea a profesionales poco cualificados para diseñar productos que realizan trabajadores no cualificados o semicualificados manejando máquinas costosas y unipropósito. Se producen con profusión productos estandarizados. Comoquiera que la maquinaria cuesta muchísimo y tolera mal las interrupciones, el productor en masa añade muchas otras cosas —suministros, trabajadores y espacio extras— para asegurarse de que no haya problema en la producción. Dado que el cambio a un producto nuevo cuesta incluso más, el productor en masa mantiene todo lo posible en producción diseños estándar. Como resultado, el consumidor obtiene costes menores, pero a expensas de la variedad y mediante métodos de trabajo que la mayor parte de los empleados encuentran aburridos y desalentadores.

El productor ajustado, por contra, combina las ventajas de la producción en masa y de la artesana, al tiempo que evita los altos costes de la primera y la rigidez de la última. Con este fin, los productores ajustados emplean equipos de trabajadores multicualificados a todos los niveles de la organización y utilizan máquinas altamente flexibles y cada vez más automatizadas para producir grandes volúmenes de productos enormemente variados.

La producción ajustada (término acuñado por el investigador del PIVM John Krafcik) es «ajustada» porque utiliza menos de todo en comparación con la producción en masa —la mitad del esfuerzo humano en la factoría, la mitad de espacio en la fabricación, la mitad de inversión en herramientas, la mitad de horas de trabajo de ingeniería para desarrollar un producto nuevo en la mitad de tiempo. También requiere mantener mucho menos de la mitad de existencias, fabrica con muchos menos defectos y produce una variedad de productos mayor y creciente.

La diferencia más notable entre producción en masa y producción ajustada reside quizá en sus objetivos finales. Los productores en masa se plantean un objetivo limitado —«bastante bueno», que se concreta en un número de defectos aceptable, un nivel máximo de existencias aceptable, una estrecha gama de productos estandarizados. Hacerlo mejor, argumentan, costaría demasiado o excedería a las capacidades humanas.

En cambio, los productores ajustados ponen su mirada explícitamente en la perfección: reducción continua de costes, cero defectos, existencias cero e infinita variedad de productos. Por supuesto, ningún representante de la producción ajustada ha llegado nunca a esta tierra prometida —y quizá no llegue ninguno—, pero la búsqueda sin fin de la perfección genera giros sorprendentes.

Para empezar, la producción ajustada cambia el modo de trabajar de la gente, pero no siempre en la manera en que pensamos. La mayor parte de las personas —incluyendo los llamados trabajadores de cuello azul— encontrarán su tra-

bajo más sugerente a medida que se extienda dicha producción. Y, desde luego, se harán más productivas. Pero, al mismo tiempo, su trabajo será más estresante porque un objetivo clave de la producción ajustada es responsabilizar al personal a todo lo largo de la escala organizativa. El tener responsabilidad supone la libertad de controlar el trabajo propio —lo que es muy positivo— pero también produce ansiedad ante la posibilidad de incurrir en costosos errores.

También la producción ajustada cambia el significado de las carreras profesionales. En el mundo occidental estamos acostumbrados a pensar en las carreras como en una progresión continua a niveles de conocimiento técnico y de eficacia cada vez mayores en un área de especialización cada vez más reducida y en tener la responsabilidad de un número de empleados cada vez mayor —director de contabilidad, jefe de producción, etc.

La producción ajustada requiere adquirir muchas más cualificaciones profesionales y aplicarlas creativamente en el marco de un equipo en lugar de en el de una jerarquía rígida. La paradoja consiste en que cuanto mejor realizas el trabajo en equipo, menos conocimiento puedes tener de una especialidad concreta y reducida que te puedas llevar a otra compañía o con la que puedas empezar un negocio nuevo. Es más, muchos empleados pueden encontrar desanimadora y desconcertante la falta de una empinada escala profesional con títulos y descripciones de puestos de trabajo cada vez más elaborados.

Para que los empleados puedan prosperar en este entorno, las compañías tienen que ofrecerles estímulos continuamente. Con ello, se les hará grato capacitarse y se les evaluará de acuerdo a las muchas clases de cualificaciones que alcancen. Sin estos continuos estímulos, los trabajadores pueden tener la sensación de haber entrado en un callejón sin salida en un momento muy temprano de sus carreras. Y, como consecuencia, sus conocimientos y sus niveles de compromiso disminuirán, con lo que desaparece la ventaja principal de la producción ajustada.

Este esquema de la producción ajustada y de sus efectos está muy simplificado, por supuesto. ¿De dónde surgió esta nueva idea y cómo funciona, en la práctica? ¿Por qué originará tan profundos cambios políticos y económicos en todo el mundo? En este libro damos las respuestas.

En «Los orígenes de la producción ajustada» trazamos su evolución. Luego contemplaremos «Los elementos de la producción ajustada» y cómo operan en el trabajo de las factorías, el desarrollo del producto, la coordinación del sistema de suministros, las relaciones con el cliente y el ajuste total de una empresa.

Finalmente, en «La difusión de la producción ajustada», examinamos cómo se difunde por el mundo y por otras industrias y cómo, en el proceso, está revolucionando el modo en que vivimos y trabajamos. Sin embargo, como veremos también, la producción ajustada no se está expandiendo por doquier de manera uniforme, de manera que contemplaremos las barreras que están impidiendo a compañías y empresas entrar en la producción ajustada. Y sugeriremos modos creativos de alcanzar el ajuste.

LOS ORIGENES DE LA PRODUCCION AJUSTADA

Ninguna idea surge realmente del vacío. Al contrario, las ideas nuevas surgen de un conjunto de condiciones en las que no parecen funcionar ya las antiguas. Esto ha sido cierto, desde luego, en lo referente a la producción ajustada, que surgió en un país en un momento determinado porque las ideas convencionales parecían no funcionar en el desarrollo industrial de ese país. Por tanto, para entender plenamente la producción ajustada y sus orígenes es importante remontarse a los orígenes de la industria del motor, a finales del siglo XIX.

En el Capítulo 2 contemplamos los orígenes de la industria artesana en la década 1880-1890 y la transición a la producción en masa, en torno a 1915, cuando la producción artesana se encontró con problemas que no pudo resolver. Nos tomamos la molestia de describir el sistema maduro de la producción en masa, tal como llegó a ser por los años veinte de este siglo, incluyendo sus fortalezas y sus debilidades porque la debilidad del sistema acabaría siendo fuente de inspiración para el avance que se produciría a continuación en el pensamiento industrial.

Con ello, estaremos preparados para examinar la génesis de la producción ajustada en los cincuenta y cómo echó raíces. También resumiremos las características claves del desarrollo pleno de este sistema de producción, que tuvo lugar en Japón en los años sesenta, mucho antes de que tomara nota de ella el resto del mundo.

2

Ascenso y caída de la producción en masa

En 1894, el honorable Evelyn Henry Ellis, un acaudalado miembro del Parlamento inglés, decidió comprarse un coche[1]. No fue a un concesionario –no había. No se puso en contacto con ningún fabricante de automóviles inglés –tampoco había ninguno.

En lugar de ello, visitó la famosa compañía parisina de máquinas herramientas de Panhard y Levassor y le encargó un auto. Hoy, como sabemos, P&L, como se la conocía, sólo es recordada por coleccionistas de coches clásicos y los entusiastas de la historia del automóvil, pero en 1894 era la principal empresa automovilística del mundo[2].

Tuvo sus comienzos –y saltó sobre otros competidores potenciales– cuando, en 1887, Emilie Levassor, la «L» de P&L, se reunió con Gottlieb Daimler, fundador de la compañía que fabrica actualmente el Mercedes Benz. Levassor negoció con él la licencia para fabricar el nuevo ingenio de gasolina de «alta velocidad» de Daimler.

Hacia principios de los noventa, P&L fabricaba varios cientos de automóviles al año. Los coches se diseñaban de acuerdo con el *Sistema Panhard,* con el motor delante y los pasajeros sentados en filas detrás, con tracción a las ruedas traseras.

Cuando Ellis llegó a P&L, que aún era fabricante de sierras para cortar metales antes que de automóviles, se encontró con el clásico sistema de producción artesana. Los trabajadores de P&L eran, en una abrumadora mayoría, artesanos cualificados que construían a mano, cuidadosamente, coches en pequeñas cantidades.

Estos trabajadores conocían perfectamente los principios del diseño mecáni-

co y los materiales con que trabajaban. Es más, muchos eran sus propios jefes y trabajaban, a menudo, como contratistas independientes en la planta de P&L o, más frecuentemente, como propietarios de talleres independientes a quienes la compañía contrataba partes o componentes específicos.

Los dos fundadores de la compañía, Panhard y Levassor, y sus asociados más inmediatos, eran responsables de hablar con los clientes para determinar las especificaciones exactas del vehículo, de encargar las partes necesarias y ensamblar el producto final. Gran parte del trabajo, incluido el de diseño e ingeniería, se realizaba en talleres artesanos individuales dispersos por todo París.

Una de nuestras suposiciones más básicas en la edad de la producción en masa –la de que el coste por unidad se reduce enormemente a medida que se incrementa el volumen de producción– no era cierta para la P&L, basada en la artesanía. Si la compañía hubiera tratado de fabricar 200.000 coches idénticos cada año, el coste por coche no hubiera descendido muy por debajo del coste por coche haciendo diez.

Más aún, P&L no podría hacer nunca dos –y mucho menos 200.000– coches idénticos, incluso aunque se hubieran fabricado a partir de los mismos proyectos originales. ¿Razones? Quienes contrataban con P&L no utilizaban sistemas de medida estándar y las máquinas herramientas de 1890 no hubieran cortado el acero endurecido.

Las distintas partes las realizaban contratistas distintos, que utilizaban medidas ligeramente diferentes. Después, metían estas partes en un horno para endurecer sus superficies lo bastante como para que pudieran resistir un trato duro. Pero las partes se deformaban en el horno, frecuentemente, y necesitaban nuevos procesos en las máquinas para volver a sus formas originales.

Cuando, finalmente, estas partes llegaban a la nave de ensamble de P&L, sus especificaciones se podrían definir como aproximadas. La labor de los ajustadores cualificados que operaban en la nave consistía en tomar las dos partes primeras y limarlas hasta que ajustaran perfectamente.

A continuación, limaban la parte tercera hasta que encajara con las otras dos y así hasta que estuviera completo el vehículo, formado por cientos de partes.

Este ensamble secuencial originaba lo que aún se denominaba «deslizamiento dimensional». De manera que cuando los ensambladores llegaban a la última parte, el vehículo podía diferir significativamente, por sus dimensiones, del coche que estaban fabricando en el *stand* de al lado, de acuerdo al mismo proyecto.

Como P&L no podía producir en masa coches idénticos, no trató de hacerlo. En lugar de ello se centró en adaptar cada producto a los deseos expresos de los compradores individuales.

También destacaron las prestaciones de sus coches y su pericia artesana al conseguir que las uniones entre las distintas partes fueran casi invisibles.

Para los consumidores que Panhard estaba tratando de satisfacer, este montaje tenía perfecto sentido. Estos acaudalados clientes tenían chóferes y mecánicos entre sus empleados. Las preocupaciones principales no eran el coste, la

facilidad de conducción y el mantenimiento sencillo, sino la velocidad y la adaptación a sus gustos.

Evelyn Ellis era, sin lugar a dudas, el cliente típico de P&L. No deseaba un coche cualquiera, sino uno construido de forma que satisfaciera sus necesidades y gustos. Estaba dispuesto a aceptar el chasis y el motor básicos de P&L, dijo a los propietarios de la firma, pero deseaba que un carrocero parisino le hiciera una carrocería especial.

Hizo también a P&L una petición que sorprendería al fabricante actual de coches por extravagante: pidió que la palanca del cambio, los frenos y los mandos del motor se cambiaran del lado derecho del coche al izquierdo. (La razón no era que los ingleses circularan por la izquierda –en ese caso, el mudar los mandos a la parte izquierda del vehículo era precisamente lo equivocado. Además, la caña del volante continuaba en el centro. Lo que seguramente pensó fue que era más fácil utilizar los mandos en esa posición.)

A P&L, la petición de Ellis le parecería probablemente sencilla y razonable. Como todas las partes se hacían de una en una, se trataba simplemente de inclinar las barras de mando a la izquierda en lugar de a la derecha y de revertir las conexiones. Para el productor en masa de hoy día, esta modificación requeriría años –y millones, o cientos de millones de dólares. (Las empresas americanas aún no ofrecen versiones de coches para conducir por la izquierda entre los que venden en Japón, donde se conduce por la izquierda, puesto que piensan que el coste de introducir la opción sería prohibitivo.)

Cuando le terminaron el coche, Ellis, acompañado de un mecánico contratado para este fin, lo probó exhaustivamente por las calles de París. Porque, a diferencia de los coches actuales, el vehículo que acababa de comprar era un prototipo en todos los sentidos. Cuando se convenció de que su coche nuevo funcionaba adecuadamente –casi con toda seguridad después de volver muchas veces a la factoría P&L para efectuar ajustes– Ellis salió para Inglaterra.

Su llegada, en junio de 1895, fue histórica. Ellis se convirtió en la primera persona que condujo un coche en Inglaterra. Atravesó las 56 millas desde Southampton a su tierra en sólo 5 horas y 32 minutos –sin contar las paradas–, a una velocidad media de 9,84 millas por hora. De hecho, esta velocidad era flagrantemente ilegal, puesto que el límite para los vehículos no tirados por caballos estaba en Inglaterra en unas sosegadas 4 millas por hora. Pero Ellis no pretendía seguir siendo un infractor.

Para 1896 se había convertido en el promotor parlamentario de la derogación de la ley que limitaba la velocidad de automoción y había organizado una carrera de emancipación entre Londres y Brighton, un viaje en el que algunos coches excedieron el nuevo límite de velocidad legal de 12 millas por hora. Por esta época, un cierto número de firmas inglesas comenzaron a fabricar coches, dando muestras de que la edad del automóvil se estaba extendiendo desde sus orígenes en Francia a Inglaterra, en su proceso de expansión por todo el mundo.

Vale la pena recordar a Evelyn Ellis y a P&L, a pesar del fracaso posterior de la firma Panhard y de la tosquedad del auto de Ellis de 1894 (que se encuen-

tra en el Museo de la Ciencia de Londres, donde puede verse aún). Ambos resumen perfectamente la edad de la producción artesana en la industria del motor.

En resumen, la producción artesana tenía las siguientes características:

- Una fuerza laboral altamente cualificada en el diseño, las operaciones manufactureras y el ensamble. La mayor parte de los trabajadores progresaban en el aprendizaje hasta alcanzar todo un conjunto de capacidades artesanas. Muchos podían albergar la esperanza de regir su propio taller de maquinaria, convirtiéndose en contratistas de las firmas ensambladoras.
- Una organización descentralizada en extremo, aunque concentrada en una sola ciudad. La mayoría de las partes y una buena proporción del diseño del vehículo procedían de pequeños talleres. El sistema lo coordinaba un propietario/empresario que estaba en contacto directo con todos los implicados —clientes, patronos y suministradores.
- El empleo de máquinas herramienta de propósito general para perforar, esmerilar y realizar otras operaciones en metal y madera.
- Un volumen de producción muy reducido —mil automóviles al año o menos, de los cuales sólo unos cuantos (50 o menos) se construían con arreglo al mismo diseño. Pero incluso entre estos 50 podía no haber dos exactamente iguales, porque las técnicas artesanas introducían variantes.

Ninguna compañía, por supuesto, podía ejercer el monopolio con estos recursos y características, y Panhard y Levassor se vieron pronto compitiendo con montones de otras compañías que producían vehículos de manera similar. Hacia 1905, menos de veinte años después de que P&L produjera con éxito su primer automóvil comercial, cientos de compañías de Europa Occidental y de Norteamérica producían coches en pequeño número y utilizando técnicas artesanas.

La industria del automóvil caminó hacia la producción en masa después de la Primera Guerra Mundial y P&L terminó por hundirse cuando se trataba de reconvertir. Sin embargo, algunas firmas de producción artesana han sobrevivido hasta el presente. Continúan centrándose en diminutos nichos en torno al segmento más alto y lujoso del mercado, poblado por compradores que desean una imagen única y la posibilidad de tratar directamente con la factoría al pedir sus vehículos.

Aston Martin, por ejemplo, ha producido menos de 10.000 coches en su taller inglés en 65 años y, generalmente, produce un solo automóvil por día laborable. Sobrevive manteniéndose pequeña y exclusiva, convirtiendo en virtud los elevados precios que requieren sus técnicas de producción artesana. En sus talleres de carrocería, por ejemplo, cualificados chapistas fabrican la carrocería de aluminio martilleando planchas de aluminio con mazos de madera.

En los años ochenta, a medida que el ritmo de los avances tecnológicos en la industria del automóvil se ha acelerado, Aston Martin y firmas similares han tenido que aliarse con los gigantes automovilísticos (Ford, en el caso de Aston Martin)[3] para acceder a los conocimientos expertos en áreas que van desde el

control de los gases emitidos a la seguridad ante los choques. El coste de desarrollar estos conocimientos por sí mismos hubiera sido sencillamente prohibitivo.

En los años noventa surge otra amenaza para estas firmas artesanas a medida que las firmas que dominan la producción ajustada —lideradas por los japoneses— comienzan a ir detrás de sus nichos de mercado que eran demasiado pequeños y especializados para los que productores en masa, como Ford y General Motors, los hubieran atacado con éxito. Honda, por ejemplo, acaba de sacar su deportivo NS-X de carrocería de aluminio que constituye un ataque directo al nicho de Ferrari en deportivos de ultra prestaciones. Si estas firmas de producción ajustada pueden recortar los costes de diseño y fabricación y mejorar la calidad del producto con respecto a la que ofrecen las firmas artesanas —y seguramente pueden—, los productores artesanos tradicionales tendrán que adoptar también los métodos de la producción ajustada o desaparecer como especie después de más de un siglo.

Los nostálgicos consideran que la era de Panhard y de sus competidores fue la edad dorada de la producción automovilística: la artesanía se valoraba y las compañías dedicaban toda su atención a los consumidores individualmente. Además, artesanos orgullosos perfeccionaban sus habilidades y muchos se convertían en propietarios de talleres independientes.

Todo eso es cierto, pero los inconvenientes de la producción artesana son igualmente obvios cuando se la contempla en perspectiva. Los costes de producción eran elevados y no descendían con el volumen, lo que significa que sólo los ricos se podían permitir tener coches. Además, como cada coche que se producía era realmente un prototipo, resultaba difícil conseguir dotarles de consistencia y fiabilidad. (Este es, por cierto, el problema que se presenta a los satélites y a la lanzadera espacial americana, los más notables productos artesanos de la actualidad.)

Los propietarios de los coches, como Evelyn Ellis, o sus chóferes y mecánicos tenían que probarlos en la carretera. En otras palabras, el sistema fallaba en lo referente a calidad del producto —en forma de fiabilidad y duración más que en lo que se refiere a la abundancia de cuero y nogal— debido a la falta de chequeo sistemático.

También resultaba fatal en aquella edad la incapacidad de los pequeños talleres independientes, en los que se fabricaba la mayor parte de la producción, para desarrollar tecnologías nuevas. Los artesanos individuales no tenían, sencillamente, recursos para procurar innovaciones fundamentales: el auténtico avance tecnológico hubiera requerido investigación sistemática en lugar de composturas precisas. Pónganse juntas estas limitaciones y quedará claro, retrospectivamente, que la industria estaba alcanzando una meseta cuando llegó Henry Ford. Cuando el diseño general de coches y camiones comenzó a converger en el ahora familiar vehículo de combustión interna de cuatro ruedas y motor delantero, la industria alcanzó una prematura madurez, terreno fértil para una nueva idea de la producción.

En este punto, Henry Ford encontró un modo de superar los problemas in-

herentes a la producción artesana. Las nuevas técnicas de Ford reducirían drásticamente los costes, al tiempo que incrementaban la calidad del producto. Ford llamó a este sistema innovador *producción en masa*[4].

PRODUCCION EN MASA

El modelo T de Ford, de 1908, fue su vigésimo diseño en un periodo de cinco años que comenzó con el original modelo A en 1903. Con su modelo T, Ford alcanzó dos objetivos. Tenía un coche diseñado para la fabricación, como diríamos hoy, y que era, también en términos actuales, amigable. Casi nadie podía conducir y reparar un coche sin un chófer o un mecánico. Estos dos logros proporcionaron la base del cambio revolucionario de dirección de toda la industria de vehículos a motor[5].

La clave de la producción en masa no fue la cadena de montaje móvil o continua, como creía y cree mucha gente, sino *la total y coherente intercambiabilidad de las partes y la sencillez de su ensamble.* Estas fueron las innovaciones que hicieron posible la cadena de montaje.

Para conseguir la intercambiabilidad, Ford insistió en que se utilizara el mismo sistema de medida para todas las partes a lo largo de todo el proceso de fabricación. Su insistencia en que se tomasen las medidas con precisión estaba motivada por su comprobación de los beneficios que se podían obtener de los ahorros en los costes de montaje. Ningún otro en la naciente industria había contemplado esta causa-efecto. Por eso nadie podía perseguir el que se trabajara con medidas precisas como lo hacía Ford con celo casi religioso.

Ford se benefició también de los recientes progresos en las máquinas herramienta capaces de trabajar metales *endurecidos previamente.* La deformación que se producía al endurecer las partes ya trabajadas había acabado con los intentos previos de estandarizarlas. Una vez resuelto el problema de la deformación, Ford pudo desarrollar diseños innovadores que reducían el número de partes necesarias y hacían que éstas se pudieran ensamblar fácilmente. Por ejemplo, el bloque motor de cuatro cilindros de Ford constaba de una sola y compleja pieza fundida. Los competidores fundían cada cilindro por separado y unían los cuatro con pernos.

La intercambiabilidad, la simplicidad y la facilidad de ensamble, aplicadas conjuntamente, proporcionaron a Ford tremendas ventajas sobre sus competidores. En primer lugar, pudo eliminar a los ensambladores cualificados que habían constituido siempre el grueso de toda fuerza laboral de ensamble.

Los primeros esfuerzos de Ford por montar sus coches, que comenzaron en 1903, suponían levantar *stands* de ensamble en los que se pudiera montar todo un coche, a menudo por un montador. En 1908, en vísperas de la introducción de su modelo T, el ciclo medio de trabajo de un ensamblador de Ford –el total del tiempo de trabajo antes de repetir las mismas operaciones– era de 514 minutos, es decir, 8,56 horas. Cada trabajador tenía que ensamblar una gran parte

del coche antes de ir al siguiente. Por ejemplo, un obrero podía colocar todas las partes mecánicas –ruedas, ballestas, transmisión, motor, generador– sobre el chasis, un conjunto de actividades que duraban todo un día. Los ensambladores/montadores realizaban las mismas actividades una vez y otra en sus *stands* de ensamble estacionario. Tenían que hacerse con las partes necesarias, limarlas hasta que encajaran (Ford no había conseguido aún la perfecta intercambiabilidad de las partes) y colocarlas en su sitio.

El primer paso que dio Ford para hacer más eficaz este proceso fue entregar las partes en cada lugar de trabajo. Con ello, los ensambladores podían permanecer en el mismo lugar todo el día.

Más tarde, en torno a 1908, cuando Ford consiguió la intercambiabilidad perfecta de las partes, decidió que el ensamblador debería realizarla sólo una tarea y moverse de un vehículo a otro por toda la nave de montaje. Hacia agosto de 1913, justo antes de que se introdujera la cadena de montaje móvil, el ciclo de trabajo del ensamblador medio de Ford se había reducido de 512 a 2,3 minutos.

Naturalmente, esta reducción acarreaba un notable incremento de la productividad, en parte porque la total familiarización con una sola tarea significaba que el trabajador podía realizarla más rápidamente, pero también porque se había eliminado ya toda la tarea del limado y ajuste de las partes. Los obreros sólo tenían que ocuparse de partes que ajustaban siempre.

Las innovaciones de Ford deben de haber supuesto grandes ahorros sobre las técnicas de producción anteriores que requerían que los obreros limaran y encajaran partes imperfectas. Por desgracia, la significación de este gran salto hacia la producción en masa no se apreció lo suficiente, por lo que no disponemos de estimaciones precisas del ahorro de esfuerzo –y dinero– que supusieron la división del trabajo cronometrado y la perfecta intercambiabilidad. Sabemos que fue sustancial, probablemente mucho mayor que los ahorros que realizó Ford en el paso siguiente, la introducción, en 1913, de la cadena de montaje de flujo continuo.

Ford se dio cuenta pronto del problema que suponía trasladar al obrero de un *stand* de ensamble a otro: el andar, aunque sólo fuera unos metros, llevaba tiempo y frecuentemente se producían atascos cuando los obreros más rápidos alcanzaban a otros más lentos que iban por delante. La chispa de genio que tuvo Ford en la primavera de 1913, en su nueva planta de Highland Park de Detroit, consistió en introducir la cadena de montaje móvil, que colocaba al coche delante del obrero, que permanecía en su sitio. Esta innovación redujo el ciclo de 2,3 minutos a 1,19; la diferencia reside en el tiempo ahorrado por el hecho de que el obrero permaneciera quieto, en lugar de trasladarse, y en el incremento del ritmo de trabajo que la cadena móvil podía imponer.

Con este cambio tan visible, la gente acabó por prestar atención, de manera que tenemos buena documentación de registros contables del esfuerzo que ahorró esta innovación en la fabricación. Por ejemplo, los periodistas Horace Arnold y Fay Faurote, que escribían en el *Engineering Magazine* en 1915, compararon el número de piezas ensambladas por el mismo número de obreros em-

pleando técnicas de montaje móvil y estacionario y dieron al mundo una viva imagen de lo que había conseguido Ford (véase la Figura 2.1).

Las mejoras de productividad de esta magnitud captaron la atención y espolearon la imaginación de otros ensambladores de automóviles. Los competidores de Ford se dieron cuenta pronto de que había hecho un notable descubrimiento. Su nueva tecnología reducía las necesidades de capital. Por eso es por lo que Ford no gastó prácticamente nada en su línea de montaje –menos de 3.500 dólares en Highland Park–[6] e incrementó la velocidad de producción tan drásticamente que los ahorros que podía realizar al reducir las existencias de partes que esperaban ser ensambladas superaban, con mucho, este desembolso trivial.

(La cadena de montaje móvil de Ford consistía en dos cintas de metal –una bajo las ruedas a cada lado del coche– que recorrían toda la factoría. Al final de la cadena, las cintas, montadas sobre un cinturón, rodaban bajo el suelo y volvían al comienzo. El dispositivo era totalmente similar a las largas cintas transportadoras que sirven como aceras móviles en algunos aeropuertos. Como Ford sólo necesitaba el cinturón y un motor eléctrico para moverlo, su coste fue mínimo.)

Lo que es aún más sorprendente, el descubrimiento de Ford redujo simultáneamente la cantidad de esfuerzo humano necesario para ensamblar un automóvil. Más aún, cuantos más vehículos producía Ford, más bajaba el coste por vehículo. Incluso cuando se lanzó, en 1908, el modelo T de Ford, con sus partes

Figura 2.1. Producción artesana *versus* producción en masa en la nave de montaje: 1913 *versus* 1914

Minutos de ensamble de:	Producción artesana otoño 1913	Producción en masa primavera 1914	Porcentaje de la reducción
Motor	594	226	62
Magneto	20	5	75
Eje	150	26,5	83
Principales componentes en un vehículo completo	750	93	88

Nota: La producción artesana en el otoño de 1913 contenía ya muchos de los elementos de la producción en masa, en particular las partes intercambiables y el cronometraje y división del trabajo. El gran cambio entre 1913 y 1914 fue la transición del montaje estacionario al móvil.

Fuente: Calculado por los autores a partir de los datos de David A. Hounshell, *From the American System to Mass Production, 1800-1932,* Baltimore: John Hopkins University Press, 1984, páginas 248, 254, 255 y 256. Los datos de Hounshell se basan en las observaciones de los periodistas Horace Arnold y Fay Faurote, en su volumen *Ford Methods and the Ford Shops,* Nueva York: Engineering Magazine, 1915.

totalmente intercambiables, costó menos que sus rivales. Por el tiempo en que Ford alcanzó el pico de producción de dos millones de vehículos idénticos al año, a comienzos de los veinte, había reducido en dos tercios más el coste real para el consumidor[7].

Con el fin de atraer a este mercado previsto de consumidores medios, Ford había diseñado también un coche susceptible de reparación y mantenimiento con una facilidad sin precedentes. Vio con claridad que su comprador sería un granjero con una modesta caja de herramientas y el tipo de capacitación técnica suficiente para ocuparse de la maquinaria de la granja. Por eso, el manual del propietario del Modelo T, escrito en forma de preguntas y respuestas, explicaba en 64 páginas cómo utilizar sencillas herramientas para resolver cualquiera de los 140 problemas probables.

Por ejemplo, los propietarios podían quitar la carbonilla de la cabeza de los cilindros, que produce golpeteo y pérdida de potencia, y de otros lugares como las coronas de los pistones raspándolas con una espátula, después de aflojar los 15 tornillos que sujetaban la cabeza del cilindro. De manera similar, con un sencillo párrafo y un diagrama se indicaba a los clientes cómo remover el carbón depositado en las válvulas de sus coches con la herramienta para válvulas de Ford, que se suministraba con el auto[8]. Y, si había que reemplazar una pieza, los propietarios podían comprar una de recambio en un concesionario de Ford y limitarse a atornillarla o empernarla. Con el Ford T no se necesitaba ajuste.

Los competidores de Ford estaban tan extrañados por este diseño enfocado a la facilidad de reparación como por la cadena de montaje móvil. Esta combinación de ventajas competitivas catapultó a Ford a la cabeza de la industria mundial del motor y eliminó virtualmente a las compañías de producción artesana incapaces de igualar sus economías en la fabricación. (Sin embargo, como señalamos anteriormente, unos cuantos artesanos europeos productores de coches de lujo pequeños pudieron ignorar la fuerza irresistible de la producción en masa.)

La producción en masa de Ford dominó la industria automovilística durante más de medio siglo y la acabaron adoptando en casi todas las actividades industriales de Norteamérica y Europa. Sin embargo, ahora, esas mismas técnicas, tan arraigadas en la filosofía manufacturera, están frustrando los esfuerzos de muchas compañías occidentales para cambiar hacia la producción ajustada.

¿Cuáles son las características de la producción en masa tal como la implantó Ford en 1913 y que persisten en tantas compañías hoy? Veamos.

La mano de obra

Ford no sólo perfeccionó la intercambiabilidad de las partes o piezas, sino también la de los trabajadores. Hacia 1915, cuando las cadenas de montaje estuvieron plenamente instaladas en Highland Park y la producción llegó a su punto máximo, trabajaban en el montaje más de 7.000 obreros. La mayoría de ellos habían llegado recientemente a Detroit y, a menudo, procedían directamente de las granjas. Muchos otros acababan de llegar a los Estados Unidos.

Una encuesta de 1915 ponía de manifiesto que los trabajadores de Highland Park hablaban más de 50 idiomas y que muchos de ellos apenas si eran capaces de hablar inglés[9]. ¿Cómo podía cooperar este ejército de extranjeros para producir un producto complejo (el modelo T) en mayor cantidad de lo que ninguna compañía hubiera imaginado nunca –y hacerlo con precisión?

La respuesta está en el hecho de haber llevado al extremo la idea de división del trabajo. El montador cualificado de la planta de producción artesana de Ford de 1908 había reunido todas las partes necesarias, había obtenido las herramientas del almacén, las había reparado si era necesario y había efectuado todo el trabajo de montaje y ensamble del vehículo; después había probado su obra antes de enviar el vehículo completo al departamento de embarque.

Por contra, el ensamblador de la cadena de producción en masa de Ford tenía una sola tarea –colocar dos tuercas o dos tornillos o, quizá, poner una rueda a cada coche. No solicitaba piezas ni se procuraba sus herramientas, no reparaba sus equipos ni inspeccionaba la calidad o, incluso, ni siquiera sabía qué hacían los demás trabajadores en otros lugares. El hecho de que ni siquiera pudiera hablar el mismo idioma que sus compañeros de ensamble o el capataz carecía de importancia para el éxito del sistema Ford. (Utilizamos deliberadamente el masculino: hasta la Segunda Guerra Mundial, los trabajadores de las factorías automovilísticas de los Estados Unidos y Europa eran exclusivamente hombres.)

Por supuesto, alguien tenía que pensar en el modo de unir las partes y en lo que tendría que hacer cada ensamblador. Este era el cometido de un profesional de nueva creación, el ingeniero industrial. Igualmente, alguien tenía que ocuparse del suministro de las distintas partes a la cadena, un ingeniero de producción, generalmente, que diseñaba cintas transportadoras o rampas al efecto. De vez en cuando, se enviaba a los distintos lugares a personal de limpieza para que limpiara las zonas de trabajo y mecánicos cualificados circulaban de un lado a otro para reparar las herramientas de los ensambladores. Otro especialista comprobaba la calidad. El trabajo que no estaba bien hecho no se descubría hasta el final de la cadena de montaje, donde se llamaba a escena a otro grupo de trabajadores –los «repasadores», que conservaban muchas de las cualificaciones de los montadores.

Gracias a esta separación del trabajo, el ensamblador se formaba en sólo unos minutos. Además, el ritmo de la cadena, cuya velocidad aligeraba a los lentos y ralentizaba a los rápidos, le disciplinaba implacablemente. El capataz –que fue primero el jefe de un área de la factoría con amplitud de deberes y responsabilidades pero que ahora se había quedado reducido a controlador semicualificado– podía percibir inmediatamente cualquier disminución o cualquier fallo en la realización de la tarea asignada. Como consecuencia de todo ello, los trabajadores de la cadena eran tan reemplazables como las piezas del coche.

En esta atmósfera, Ford dio por supuesto que sus trabajadores no darían información alguna sobre las condiciones en que operaban –por ejemplo, que una máquina herramienta funcionaba mal– y, mucho menos, sugerirían forma alguna de mejorar el proceso. Estas funciones recaían, respectivamente, sobre el capataz y el ingeniero industrial, que informaban de sus hallazgos y sugerencias a los directivos de niveles más altos, para que actuaran. Así nació el batallón de los trabajadores indirectos de baja cualificación –los que efectuaban las reparaciones, los inspectores de calidad, los de la limpieza y los «repasadores», que se sumaron al capataz y al ingeniero industrial. Estos obreros casi no existían en la producción artesana. De hecho, a Faurote y Arnold no se les ocurrió buscarlos cuando confeccionaron las cifras de productividad que damos en la Figura 2.1[10]. Estas cifras se refieren sólo a los trabajadores directos que estaban ante la cadena de montaje. Sin embargo, los trabajadores indirectos se hicieron más importantes en las factorías fordistas de producción en masa a medida que la introducción de la automatización fue reduciendo gradualmente, a lo largo de los años, la necesidad de ensambladores.

Ford dividió el trabajo no sólo en la fábrica, sino también en el taller de ingeniería. Los ingenieros industriales se situaron cerca de los ingenieros de producción que diseñaban la maquinaria de fabricación. A ellos se unieron los ingenieros de productos, que diseñaban y proyectaban el coche. Pero estos especialistas sólo fueron el comienzo.

Algunos ingenieros industriales se especializaron en operaciones de ensamble, otros en la operación de las máquinas específicas que fabricaban partes concretas. Ciertos ingenieros de producción se especializaron en el diseño de las herramientas de ensamble, otros diseñaron las máquinas específicas para cada parte especial. Algunos ingenieros de productos se especializaron en motores, otros en carrocerías y otros más en suspensiones o en sistemas eléctricos.

Estos originales «trabajadores del conocimiento» –individuos que manejaban ideas e información, pero que rara vez tocaban un coche real o entraban en la factoría– reemplazaron a los propietarios de talleres especializados y a los capataces de las factorías pasadas de moda de la era artesana precedente. Estos trabajadores-directivos lo habían hecho todo –contratado con el ensamblador, diseñado la pieza, inventado y fabricado una máquina para hacerla y, en muchos casos, supervisado la operación de la máquina en el taller. Por contra, la misión fundamental de estos nuevos especialistas era diseñar tareas, piezas y herramientas que pudieran manipular los trabajadores no cualificados que constituían el grueso de la mano de obra de la nueva industria de vehículos de motor.

En este sistema nuevo, el obrero de talleres no tenía posibilidad de hacer carrera, salvo quizá, de llegar a capataz. Los nuevos ingenieros profesionales sí tenían un camino directo para ascender. Sin embargo, a diferencia del artesano cualificado, sus carreras no conducían a la propiedad de un negocio. Tampoco permanecían en una sola compañía, como Ford esperaba, probablemente. Más bien, avanzarían dentro de su profesión –de ingeniero de entrada, joven, a ingeniero «senior» que por entonces, al estar en posesión de todo el cuerpo de conocimientos de la profesión, tenía a su cargo la coordinación de los ingenieros de niveles inferiores.

Alcanzar el pináculo de la profesión ingenieril significaba, a menudo, saltar de compañía en compañía en el curso de la vida laboral. A medida que, con el

tiempo, la ingeniería se fue dividiendo en más especialidades, estos ingenieros se encontraron con que cada vez tenían más que decir a los de sus subespecialidades y menos a los ingenieros de otras especialidades. Cuando los coches y los camiones se hicieron aún más complicados, esta minuciosa división del trabajo de ingeniería se traduciría en disfunciones en masa, cosa que contemplaremos en el Capítulo 5.

Organización

Henry Ford era aún, en gran parte, un ensamblador cuando abrió Highland Park. Compró sus motores y chasis a los hermanos Dodge y les añadió multitud de piezas pedidas a otras firmas para fabricar un vehículo completo. Sin embargo, hacia 1915 había instalado en su casa todas estas funciones y estaba en camino de conseguir la integración vertical completa (esto es, fabricar todo lo relacionado con sus coches a partir de las materias primas básicas). Este desarrollo alcanzó su conclusión lógica en el complejo Rouge de Detroit, que abrió en 1931. Ford persiguió la integración vertical en parte porque había perfeccionado las técnicas de producción en masa antes que sus proveedores y podía conseguir sustanciales ahorros de costes haciéndolo todo por sí mismo. Pero también tenía otras razones: para empezar, su peculiar carácter disgustaba profundamente a todo el mundo, menos a él mismo.

Sin embargo, la razón más importante que tenía para reunirlo todo en su casa era que necesitaba piezas con menores defectos y calendarios de entrega más apretados de los que nadie había imaginado antes. Confiar en las compras en el mercado abierto, se figuraba, podría estar lleno de dificultades. De manera que decidió reemplazar el mecanismo del mercado por la «mano visible» de la coordinación organizativa.

Alfred Chandler, profesor de la Harvard Business School, acuñó el término «mano visible» en 1977. En su libro del mismo título intentó defender a la moderna firma grande[11]. Los defensores de la teoría de la «mano invisible» de Adam Smith (que decía que si cada uno persigue el propio interés el mercado libre acabará por producir el mejor resultado para la sociedad global) se vieron desconcertados con la ascensión, en el siglo XX, de la corporación moderna integrada verticalmente. Según ellos, la integración vertical interfería las fuerzas del libre mercado. Chandler argumentaba que era necesaria una mano visible si las corporaciones modernas querían introducir en sus operaciones la necesaria capacidad de predicción.

Chandler empleó el término en el sentido de que las materias primas, los servicios, etc. necesarios procedían de divisiones operativas internas coordinadas por altos ejecutivos en las sedes corporativas. La mano visible, por el contrario, supone comprar las partes y servicios necesarios a firmas independientes sin ninguna relación financiera ni de otro tipo con el comprador. Las transacciones estarían basadas en el precio, el plazo de entrega y la calidad, sin expectativa alguna de relación a largo plazo o continua entre el comprador y el vendedor. El

problema, como veremos, fue que la integración vertical total introdujo una burocracia a escala tal que aportó sus propios problemas, de no fácil solución.

También las políticas gubernamentales impusieron, a menudo y como ahora, barreras a las unidades terminadas. De manera que Ford decidió diseñar, proyectar y producir sus piezas de manera centralizada, en Detroit, pero los coches se montarían en localidades remotas. Hacia 1926, los automóviles de Ford se ensamblaban en más de 36 ciudades en los Estados Unidos y en 19 países extranjeros[12].

No trascurrió mucho tiempo antes de que esta solución creara otro problema: un producto estándar no se adecuaba a todos los mercados del mundo. Por ejemplo, a los americanos, el Ford T les parecía un coche pequeño, particularmente después de que los descubrimientos petrolíferos del este de Texas hicieran bajar los precios de la gasolina y resultaran factibles viajes más largos en coche. Pero en Inglaterra y en otros países europeos, con sus superpobladas ciudades y sus estrechas carreteras, el modelo T parecía mucho más grande. Además, cuando los europeos fracasaron en su búsqueda de petróleo en su suelo, comenzaron a gravar fuertemente la gasolina, en los años veinte, para reducir las importaciones. Los europeos comenzaron pronto a solicitar coches más pequeños que los que Ford deseaba suministrar.

Además, la masiva inversión directa en países extranjeros creó resentimiento por el dominio que ejercía Ford sobre la industrial local. En Inglaterra, por ejemplo, donde Ford se había convertido en el principal fabricante de automóviles hacia 1915, se denunció abiertamente su pacifismo en la Primera Guerra Mundial y los directivos ingleses de la compañía local acabaron por convencer a Detroit de que vendiera una sustanciosa minoría de las acciones del negocio a los ingleses para difuminar la hostilidad. Ford se encontró con barreras en Francia y Alemania, también después de la Primera Guerra Mundial, cuando subieron constantemente los precios de las piezas y de los vehículos completos. Como resultado de ello, a principio de los años treinta, Ford había instalado tres sistemas de fabricación totalmente integrados en Inglaterra, Alemania y Francia. Estas compañías fabricaban productos especiales para los gustos nacionales y estaban dirigidas por directivos nativos que trataban de reducir al mínimo la intromisión de Detroit.

Las herramientas

La clave de las partes intercambiables reside, como vimos, en el diseño de nuevas herramientas que podían cortar el metal endurecido y troquelar planchas de acero con precisión absoluta. Pero la clave de las partes intercambiables *baratas* se encontraría en las herramientas que podían realizar esto en grandes volúmenes con un coste bajo o nulo entre piezas. Es decir, para que una máquina pueda hacer algo con una pieza de metal, alguien tiene que poner el metal en la máquina y, después, alguien tiene que ajustarla. En el sistema de producción

artesana —en el que una sola máquina podía realizar muchas funciones, pero necesitaba muchos ajustes— esto tenía que hacerlo un maquinista cualificado.

Ford redujo dramáticamente el tiempo de montaje fabricando máquinas que sólo podían hacer una cosa. Después, sus ingenieros pusieron a punto sencillos aparatos y plantillas para colocar a la pieza que se iba a trabajar en su máquina. Los trabajadores no cualificados no tenían más que colocar la pieza en un su lugar y pulsar un botón o levantar una palanca para que la máquina realizara la tarea. Esto significaba que la máquina se podía cargar y descargar por un empleado que sólo había costado cinco minutos formar. (De hecho, cargar las máquinas de Ford era exactamente igual que ensamblar piezas en la cadena de montaje: las piezas sólo ajustaban de una manera y el trabajador se limitaba a introducirlas.)

Además, como Ford fabricaba un solo producto, podía colocar sus máquinas en una secuencia tal que cada paso de la fabricación condujese inmediatamente al siguiente. Muchos visitantes de Highland Park tuvieron la sensación de que la factoría de Ford era realmente una gran máquina en la que cada paso de la producción estaba estrechamente ligado al siguiente. Como los tiempos de montaje se habían recudido de minutos —o incluso horas— a segundos, Ford podía obtener mucha más producción con el mismo número de máquinas. Más importante aún, los ingenieros encontraron también el modo de trabajar en la máquina muchas piezas al mismo tiempo. El único inconveniente de este sistema era la inflexibilidad. El cambiar estas máquinas dedicadas a una tarea para que hicieran otra llevaba tiempo y era caro.

La fresadora del bloque del motor de Ford es un buen ejemplo de su nuevo sistema. En casi todos los motores de autos, de antes y de ahora, la parte superior del bloque del motor se acopla a la inferior de la cabeza del cilindro para formar un motor completo. Para mantener la compresión en los cilindros, el ajuste entre el bloque y la cabeza debe ser absolutamente perfecto, de manera que la parte superior del bloque y la inferior de la cabeza del cilindro tienen que estar fresadas con una herramienta esmerilada.

En la planta de Cadillac de Henry Leland, en Detroit (donde, incidentalmente, se consiguió por primera vez, en 1906, la plena intercambiabilidad de todas las piezas de un vehículo de motor), un trabajador podía colocar el bloque en una fresadora y después fresarlo cuidadosamente, de acuerdo con las especificaciones. El trabajador repetía el proceso con las cabezas de los cilindros, que se colocaban de una en una en la misma fresadora.

De esta manera, las partes eran intercambiables, el ajuste entre el bloque y las cabezas era perfecto y la fresadora podía trabajar distintas piezas. Pero este proceso tenía un lado débil: el tiempo y el esfuerzo —y, por tanto, el coste— del maquinista cualificado que operaba la máquina.

En 1915, Ford introdujo en Highland Park dos máquinas dedicadas, una a fresar los bloques y otra las cabezas, pero no de uno en uno, sino para 15 bloques y 30 cabezas al mismo tiempo. Y, más significativo aún, un aparato colocado en ambas máquinas permitía a trabajadores sin cualificación colocar los

bloques y las cabezas sobre una batea adicional mientras fresaba el lote anterior. El trabajador empujaba después toda la batea hacia la fresadora y el proceso se efectuaba automáticamente. Ahora, toda la cualificación necesaria para fresar estaba incorporada en la máquina y el coste del proceso cayó en picado.

Las herramientas de Ford eran muy precisas y en muchos casos automáticas, o casi, pero estaban también dedicadas a producir un solo artículo, en algunos casos hasta un grado absurdo. Por ejemplo, Ford compró prensas para troquelar planchas de acero aptas, por su tamaño, para manipular sólo una pieza específica. Cuando la factoría necesitaba una pieza mayor debido a un cambio específico o, en 1927, para el modelo A de Ford, rediseñado totalmente, Ford solía desechar la maquinaria junto con la pieza o el modelo antiguos.

El producto

El producto original de Ford producido en masa, el modelo T, se fabricaba en nueve carrocerías distintas —entre ellas un dos plazas, un turismo de cuatro asientos, un sedán cubierto de cuatro asientos y un camión de dos asientos con caja detrás. Pero todos iban sobre el mismo chasis, que contenía todas las partes mecánicas. En 1923, el año cumbre de la producción del modelo T, Ford produjo 2,1 millones de chasis del mismo, cifra que iba a ser la máxima en la producción en masa estandarizada (aunque el VW escarabajo la igualaría más tarde).

El éxito de sus automóviles se basaba, en primer lugar y sobre todo, en los bajos precios, que continuaron bajando. Ford no dejó de rebajar sus precios desde el día en que apareció el modelo T. Algunas de las reducciones estuvieron ligadas a las variaciones de los precios de consumo generales —antes de que los gobiernos trataran de estabilizar la economía, los precios al consumo bajaban y subían— pero la mayor parte de las veces la reducción se debió a que el creciente volumen de fabricación permitía reducir los costes, lo que, a su vez, generaba un volumen mayor.

Sin embargo, al final de la vida del modelo T, en 1927, Ford estaba sufriendo una caída de su demanda y estaba vendiendo, indudablemente, por debajo del coste. (La demanda cayó porque General Motors ofertaba un producto más moderno por sólo un poco más de dinero. Además, un coche de un año de antigüedad de GM era más barato que otro nuevo de Ford.)

La sorprendente popularidad del coche de Ford derivaba también de lo duradero de su diseño y de sus materiales y, como se ha señalado, del hecho de que el usuario medio pudiera repararlo con facilidad. Las preocupaciones principales para los consumidores de hoy apenas si existían en el mundo de Ford.

Por ejemplo, las condiciones y acabados —o los aspectos de la cosmética de un coche tales como que los guardabarros se unieran sin resquicios, el que no hubiera gotas en la pintura o el hecho de que las puertas hicieran un sonido agradable al cerrarse de golpe— no preocupaban a los clientes de Ford. El modelo T no tenía planchas exteriores de metal, excepto la capota; la pintura era tan

ruda que difícilmente se hubieran notado las gotas, y varios de los modelos de carrocería ni siquiera tenían puertas.

Tampoco las averías o los problemas del uso diario —motores que «petardean», por ejemplo, o misteriosas dificultades eléctricas— aburrían a los compradores del Ford. Si el motor del modelo T «petardeaba», se limitaban a buscar la causa en el folleto de preguntas y respuestas que proporcionaba la compañía y arreglaban el problema. Por ejemplo, podían vaciar el depósito de gasolina y eliminar del mismo cualquier indicio de agua con una gamuza. Cuando una pieza no ajustaba adecuadamente o estaba mal instalada, se esperaba que la arreglara el propietario. Y, como todos los coches se averiaban con mucha frecuencia, la facilidad de reparación resultaba clave.

En Highland Park, Ford apenas si inspeccionaba los automóviles terminados. Nadie ponía en marcha un motor hasta que el coche estaba listo para salir de la cadena de montaje y ningún modelo T se probó jamás en carretera.

Sin embargo, a pesar de un sistema de fabricación que probablemente no suministraba una calidad muy elevada, de acuerdo a nuestro concepto actual, Ford fue capaz de dominar la que pronto se convirtió en la mayor industria del mundo al ser el primero en aplicar los principios de la producción en masa. Hasta 50 años más tarde, las plantas organizadas de acuerdo con los principios de la producción ajustada no pudieron proporcionar una calidad casi total sin necesidad de efectuar extensas inspecciones al final de la cadena y una gran cantidad de retoques.

LOS LIMITES LOGICOS DE LA PRODUCCION EN MASA: ROUGE

La producción en masa comenzó con Highland Park, pero no se le veía el fin. Ford creyó que la última pieza del rompecabezas era aplicar una «mano visible» en cada etapa de la producción, desde la materia prima al vehículo terminado. Esto fue lo que intentó hacer en el complejo de Rouge, que abrió cerca de Detroit en 1927. En 1931 abrió copias del mismo, a menor escala, en Dagenham, Inglaterra, y en Colonia, Alemania.

En estas instalaciones, Ford continuó con su obsesión de un solo producto —el modelo A en Rouge, el Y en Dagenham y el Ford V8 en Alemania. Añadió también una fábrica de acero y otra de vidrio a las actividades de trabajo y corte del metal que se hacían en Highland Park. Todas las materias primas entraban ahora por una puerta y los coches terminados salían por otra. Ford había conseguido eliminar por completo la ayuda externa.

Incluso añadió materias primas y transporte a la mano visible —mediante una plantación de caucho totalmente de su propiedad en Brasil, minas de hierro en Minnesota, buques para llevar el mineral de hierro y el carbón a través de los Grandes Lagos hasta Rouge y un ferrocarril que conectaba las instalaciones de Ford de la región de Detroit.

Al final, Ford intentó producir en masa todo —desde alimentos (mediante la fabricación de tractores y una planta de tratamiento de soja) al transporte aéreo (por medio del TriMotor Ford, que se suponía iba a reducir el precio del tráfico aéreo comercial, y el «Flying Fliver»*, pretendido equivalente aéreo del modelo T). La idea de Ford era que, al producirlo todo, desde los alimentos a los tractores o los aviones, de forma estandarizada y en gran cantidad, podía reducir drásticamente el coste de los productos y hacer ricas a las masas. Financió todos sus proyectos internamente porque aborrecía a los bancos y a los inversores externos y estaba decidido a mantener el control total sobre su compañía.

Estos pasos posteriores a Highland Park acabaron fracasando, en parte porque la sinergia entre las industrias, que los propietarios de las mismas buscan repetidamente y raras veces encuentran, no se dio nunca en este caso, pero también porque el mismo Ford no tenía ni la más remota idea de cómo organizar un negocio global sino era mediante la concentración total de la toma de decisiones en una persona en la cumbre —él mismo. Este concepto era irrealizable incluso cuando Ford se encontraba en sus mejores años y estuvo a punto de acabar con la compañía cuando sus facultades mentales declinaron en los años treinta.

SLOAN, COMPLEMENTO NECESARIO DE FORD

Alfred Sloan, de General Motors, tuvo ya una idea mejor, a comienzos de los años veinte, cuando le llamaron para que solucionara los líos que había formado William Durant, el voluble fundador de la compañía. Durant era el clásico fundador de imperios financieros, pero no tenía ni idea de cómo gestionar nada, una vez comprado. Por eso acabó teniendo una docena de compañías automovilísticas, cada una de las cuales se gestionaba por separado, y con un alto grado de solape de sus productos. Como no tenía modo de saber qué era lo que ocurría en estas compañías, fuera de la cuenta de pérdidas y ganancias trimestrales, se sorprendió repetidas veces al descubrir que se estaban fabricando demasiados coches de acuerdo con las condiciones del mercado o que no disponía de materias primas suficientes para mantener la producción. La enorme sobreproducción que condujo a la depresión económica de 1920 acabó por defenestrarlo; sus banqueros insistieron para que entregara el timón a alguien cualificado para la gestión. Así fue como llegó a presidente de General Motors Pierre du Pont, presidente de E. I. du Pont, quien, a su vez, nombró director general de General Motors a Sloan.

Graduado del MIT (dedicó parte de sus ganancias en GM a fundar la Sloan School of Management, en el MIT, después de la Segunda Guerra Mundial), Sloan obtuvo el control, a principios de siglo, de la Hyatt Roller Bearing Company, una firma comprada por Billy Durant en torno a 1915. Fue vicepresidente

* Cacharro volador (*N. del T.*).

de GM cuando destituyeron a Durant y llegó a la presidencia en virtud de una memoria que escribió en 1919 sobre cómo llevar una compañía multidivisional.

Sloan vio rápidamente que GM tenía que resolver dos problemas críticos si quería triunfar en el campo de la producción en masa y desbancar a Ford del liderato de la industria: la compañía tenía que gestionar de forma profesional las enormes empresas que las nuevas técnicas de producción habían tanto necesitado como hecho posible y tenía que trabajar con base en el producto básico de Ford, de manera que sirviera, como Sloan expuso, «a todos los bolsillos y propósitos».

La Ford Motor Company, por supuesto, no sufría el problema de solape de productos de GM, porque Ford producía un solo producto. Sin embargo, tenía toda clase de problemas organizativos, pero Henry Ford se negó a reconocerlo. Triunfó con la producción en masa en la factoría, pero nunca pudo idear el sistema de organización y gestión que necesitaba para gestionar eficazmente el sistema total de factorías, operaciones de ingeniería y marketing que reclamaba la producción en masa. Sloan haría completo el sistema en que había sido pionero Ford, y es a este sistema completo al que se aplica hoy el término *producción en masa.*

Sloan encontró rápidamente solución a cada una de las dificultades de GM. Para resolver el problema de gestión creó divisiones descentralizadas gestionadas objetivamente «por los números» desde pequeñas sedes centrales. Esto es, Sloan y los otros altos ejecutivos supervisaban cada uno de los centros de beneficios separados de la compañía –las cinco divisiones de coches y las divisiones fabricantes de componentes, tales como generadores (Delco), mecanismos de dirección (Saginaw) y carburadores (Rochester). Sloan y su grupo ejecutivo pedían informes detallados a intervalos frecuentes sobre ventas, cuota de mercado, existencias, y beneficios y pérdidas, y revisaban los presupuestos de capital cuando las divisiones requerían fondos de las arcas centrales corporativas.

Sloan no consideró necesario ni conveniente que los altos directivos a nivel corporativo supieran muchos detalles sobre el modo de operar de cada una de las divisiones. Cuando los números ponían de manifiesto que el rendimiento era pobre, se cambiaba al director general. Los directores generales que obtenían buenos resultados eran candidatos para promoción a nivel de vicepresidencia en las sedes centrales.

Con el fin de satisfacer el amplio mercado que General Motors aspiraba a servir, Sloan desarrolló una gama de productos compuesta por cinco modelos que iban del más barato al más caro, del Chevrolet al Cadillac. Ello, razonaba Sloan, se acomodaría plenamente con los ingresos de los compradores potenciales a lo largo de sus vidas.

Sloan había elaborado esta solución estratégica a los problemas de la compañía hacia 1925, pero sólo la expuso al mundo exterior a General Motors cuando escribió sus memorias al aproximarse a los noventa años, en los sesenta[13].

También encontró soluciones a otros dos grandes problemas con que se enfrentaba la compañía. A través de sus lazos con DuPont y con la Banca Morgan

estableció fuentes estables de financiación externa que estarían disponibles cuando se las necesitara.

Al mismo tiempo, su idea de divisiones descentralizadas localmente funcionó igual de bien a la hora de organizar y gestionar las sucursales exteriores de GM. Las operaciones de fabricación y venta en Alemania, Gran Bretaña y muchos otros países se convirtieron en compañías autosuficientes gestionadas a través de los números desde Detroit. Esta solución requería muy poco tiempo de gestión o supervisión directa.

No nos excedemos en conceder importancia a Sloan si decimos que sus ideas básicas de gestión resolvieron los últimos problemas graves que impedían la extensión de la producción en masa. Se crearon nuevas profesiones de directivos financieros y especialistas de marketing para complementar las profesiones ingenieriles, de manera que cada área funcional de la firma tenía ahora sus propios expertos. La división del trabajo profesional era completa.

El pensamiento innovador de Sloan pareció resolver también el conflicto entre la necesidad de estandarización para reducir los costes de fabricación y la diversidad de modelos que requería la alta gama de demanda de los consumidores. Alcanzó ambos objetivos mediante la estandarización de muchos elementos mecánicos, tales como bombas y generadores, para toda la gama de productos de la compañía y produciéndolos a lo largo de muchos años con herramientas de producción especiales. Al mismo tiempo, alteró anualmente el aspecto externo de los coches e introdujo una serie sin fin de «accesorios», tales como cambios automáticos, aire acondicionado y radios que se podían instalar en diseños de carrocería existentes para mantener el interés del consumidor.

Las innovaciones de Sloan constituyeron una revolución en el marketing y la gestión de la industria automovilística. Pero no hicieron nada por cambiar la idea, institucionalizada primero por Henry Ford, de que los trabajadores de talleres eran sencillamente partes intercambiables del sistema de producción. De manera que, en cuestiones de talleres, las cosas fueron de mal en peor.

Ford estaba bastante satisfecho con los altos volúmenes de negocio que su filosofía y prácticas del trabajo incentivaron. Pero advirtió que, una vez que el sistema de flujo continuo estuvo plenamente instalado en Highland Park en 1914, la eficacia de su compañía era tan superior a las de sus rivales que podía permitirse simultáneamente doblar los salarios (hasta los famosos cinco dólares por día) y reducir drásticamente los precios. Estas acciones le permitieron presentarse como empleador paternalista (y evitar a los sindicatos) y poner contra las cuerdas a sus competidores artesanales.

El inconveniente de la elevación de los salarios, como se puso de manifiesto, fue que funcionó: el volumen de negocios bajó cuando los trabajadores de Ford decidieron permanecer en sus puestos de trabajo. Al final, comenzaron a poner término a su sueño de regresar a la granja o al país de origen y se dieron cuenta de que un puesto de trabajo en Ford era probablemente un trabajo para toda la vida. Cuando se dieron cuenta de ello, sus condiciones de empleo comenzaron a parecerles rápidamente menos llevaderas.

Además, el mercado del automóvil demostró ser incluso más cíclico que el resto de la economía. Las compañías automovilísticas americanas, por supuesto, consideraban a su fuerza laboral como un coste variable y echaban a los trabajadores de sus plantas al primer signo de descenso de las ventas. Todo esto significa que por el tiempo de la Gran Depresión, se daban plenamente las condiciones para que triunfara un movimiento sindical en la industria automovilística.

Sin embargo, éste fue un movimiento sindical de producción en masa. Sus líderes aceptaron plenamente tanto el rol de la gestión como la naturaleza del trabajo en una factoría de montaje en cadena. No es por tanto sorprendente que cuando el sindicato de los trabajadores de la industria automovilística firmara finalmente acuerdos con los que se habían convertido en los Tres Grandes a finales de 1930, las principales cuestiones fueran la antigüedad y los derechos del puesto de trabajo; al movimiento se le llamó sindicalismo de control de puestos de trabajo[14].

La naturaleza cíclica de la industria llevaba consigo la exigencia de despedir frecuentemente trabajadores, con lo que la clave determinante de quién se iría y quién se quedaría sería la antigüedad, no la competencia. Y como algunos puestos de trabajo eran más fáciles de desempeñar (o más interesantes) que otros, pero todos se remuneraban aproximadamente con el mismo salario, la antigüedad se convirtió también en el principio que gobernaba la asignación de los puestos de trabajo. El resultado fue una lista creciente de normas laborales que reducían incuestionablemente la eficacia de la factoría de producción en masa de Ford al luchar los trabajadores continuamente por la equidad.

EL APOGEO DE LA PRODUCCION EN MASA: AMERICA EN 1955

Tomemos las prácticas de fabricación de Ford, añadámosles las técnicas de márketing y de gestión de Sloan, mezclémosles la nueva organización del trabajo con el control de la asignación, y control de puestos y tareas, y tendremos la producción en masa en su forma madura final. Este sistema fue de victoria en victoria durante décadas. Las compañías automovilísticas norteamericanas dominaron la industria mundial de la automoción y el mercado estadounidense contabilizó el mayor porcentaje de las ventas de autos en el mundo. Las compañías de prácticamente todas las demás industrias adoptaron métodos similares, quedando generalmente unas cuantas firmas artesanas en nichos de poco volumen de negocios.

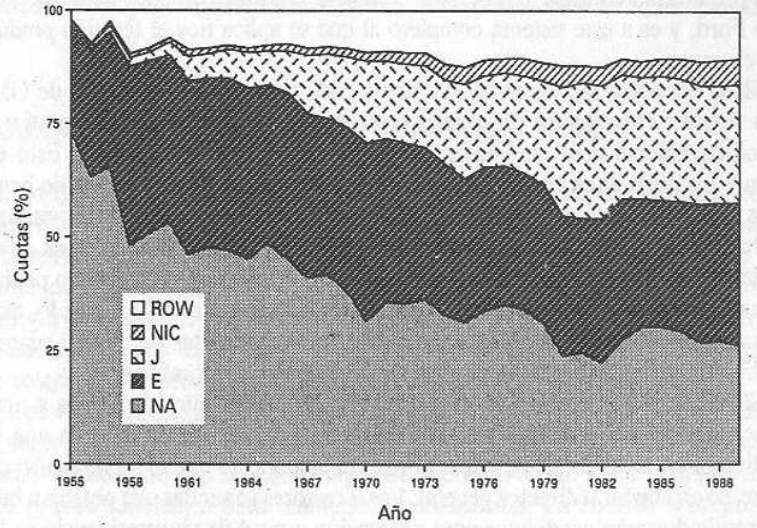
El año 1955 ilustra, como ninguno otro antes, las dimensiones y penetración a que habían llegado la industria automovilística y el sistema en que se basaba, al ser el primer año que se vendieron en los Estados Unidos más de siete millones de coches. Fue también el año en que se retiró Sloan después de haber sido durante 34 años presidente o consejero delegado de General Motors.

Tres empresas gigantes —Ford, General Motors y Chrysler— contabilizaban

el 95 por 100 de todas las ventas y seis modelos el 80 por 100 de todos los coches vendidos. En los Estados Unidos había desaparecido todo vestigio de la producción artesana, que fue en un tiempo el modo de operar de toda industria.

Pero la gloria es efímera, como la entonces poderosa industria automovilística americana había aprendido. Irónicamente, 1955 fue también el año en que comenzó la cuesta abajo, como ponen de manifiesto las Figuras 2.2 y 2.3. La cuota de mercado de las importaciones comenzó su firme ascenso. Su temprana perfección en la producción en masa no podía seguir manteniendo a estas compañías USA en sus posiciones de vanguardia.

Figura 2.2. Cuotas de la producción mundial de vehículos de motor, por regiones, 1955-1989

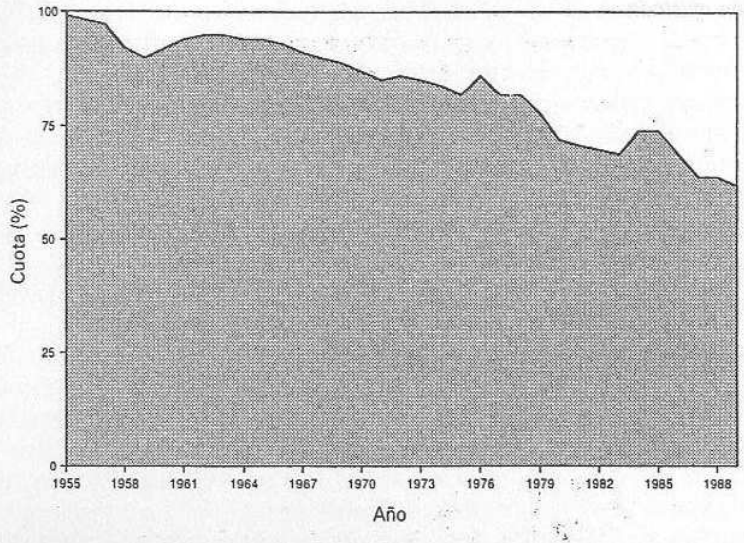


Nota: Esta figura incluye todos los vehículos producidos en las tres regiones principales por todas las compañías que operaban en ellas. Además, agrupa la producción de los países de reciente industrialización y al resto del mundo.

NA = Norteamérica: Estados Unidos y Canadá.
E = Europa Occidental, incluida Escandinavia.
J = Japón.
NIC = Países de reciente industrialización, principalmente Corea, Brasil y Méjico.
ROW = Resto del mundo, incluidas la Unión Soviética, Europa del Este y China.

Fuente: Calculado por los autores a partir de *Automotive News Market Data Book,* edición 1990, página 3.

Figura 2.3. Cuota del mercado automovilístico americano de las compañías de propiedad americana, 1955-1989



Nota: Estas cuotas incluyen vehículos importados por las firmas de propiedad americana de sus factorías en el extranjero, de su plena propiedad o de propiedad compartida. No incluyen las importaciones «cautivas» procedentes de firmas extranjeras independientes.

Fuente: 1955-1981 de *Automotive News Market Data Book,* basado en los registros de vehículos. 1982-1989 de *Ward's Automotive Reports,* basado en las ventas de vehículos.

LA DIFUSION DE LA PRODUCCION EN MASA

Una razón principal por la que las Tres Grandes americanas estaban perdiendo su ventaja competitiva era que hacia 1955, la producción en masa se había convertido en un lugar común en todos los países del mundo. De hecho, mucha gente había esperado que América comenzara a descender mucho antes, en los años inmediatamente posteriores a la Primera Guerra Mundial. Incluso antes de la guerra, una constante corriente de peregrinos, incluidos André Citröen, Louis Renault, Giovanni Agnelli (de Fiat), Herbert Austin y William Morris (de Morris y MG en Inglaterra) habían visitado Highland Park. Henry Ford era notablemente abierto a discutir sus técnicas con ellos y, en los años treinta, mostró directamente todos los aspectos de la producción en masa en Europa con sus factorías de Dagenham y Colonia.

Por tanto, las ideas básicas subyacentes en la producción en masa habían estado disponibles libremente en Europa años antes de que comenzara la Segunda Guerra Mundial. Sin embargo, el caos económico y el estricto nacionalismo existente en ella durante los años veinte y principios de los treinta, junto con un fuerte arraigo de las tradiciones de producción artesana, impidieron que se expandieran mucho. A finales de los treinta, Volkswagen y Fiat comenzaron ambiciosos planes de producción en masa en Wolfsburg y Mirafiori, pero la Segunda Guerra Mundial obligó a aplazar la producción civil.

De manera que hasta los años cincuenta, más de treinta años después de que Henry Ford fuera pionero de la producción en masa en gran volumen, esta tecnología, lugar común en los Estados Unidos, no se difundió plenamente más allá del terruño de Ford. Hacia finales de los cincuenta, Wolfsburg (VW), Flins (Renault) y Mirafiori (Fiat) producían a escala comparable a las grandes instalaciones de Detroit. Además, un cierto número de firmas europeas de producción artesana, lideradas por Daimler Benz (Mercedes), efectuaban también la transición hacia la producción en masa.

Todas estas compañías ofrecían productos diferentes de los coches y camionetas preferidos por los fabricantes americanos. En los primeros días, los europeos se especializaron en dos tipos de coches que los americanos no ofrecían: coches compactos, económicos, cuyo principal ejemplo es el VW Escarabajo, y coches deportivos, de conducción alegre, como el MG. Más tarde, en los setenta, redefinieron el coche de lujo como un vehículo más corto con alta tecnología y características más deportivas (el Mercedes de 3.500 libras, inyección, con suspensión independiente, carrocería de un solo cuerpo, frente al Cadillac de 5.000 libras, con carburador, de eje fijo y carrocería sobre chasis). (El coche de un solo cuerpo pesa menos para un tamaño dado de plazas de pasajeros que el coche sobre chasis. Aunque tiene la ventaja de la mayor rigidez y, por tanto, menos tendencia al traquetreo, es más costoso de construir.)

Estos cambios en el producto, combinados con los inferiores salarios europeos, posibilitaron su apertura competitiva a los mercados mundiales. Y, al igual que los americanos antes que ellos, los europeos consiguieron éxito tras éxito en los mercados extranjeros por un período de 25 años, desde principios de los cincuenta a los setenta.

También se concentraron –lo que no hizo Detroit durante este periodo– en introducir nuevas características en el producto. Las innovaciones europeas en los sesenta y setenta incluían tracción delantera, frenos de disco, inyección, carrocerías monocuerpo, cajas de cambio de cinco velocidades y motor con elevadas relaciones potencia-peso. (Las carrocerías monocuerpo no tienen estructura de vigas de acero bajo el coche. En lugar de ello, la plancha de metal de la superficie mantiene compacto al coche, como si fuera una lata.) Los americanos, por contra, eran líderes en aspectos de confort –aire acondicionado, dirección asistida, estéreos, cambio automático y motores grandes (y suaves).

La historia podía haber transcurrido por el camino que marcaron los americanos si los precios del petróleo hubiesen continuado cayendo –como ocurrió

durante una generación, hasta 1973– y si los americanos hubieran continuado demandando coches que les aislaran del entorno en que conducían. Pero los precios de la energía subieron y los americanos más jóvenes, particularmente los adinerados, deseaban algo divertido de conducir. El problema de Detroit era que sus accesorios, tales como aire acondicionado y estéreo, se podían añadir fácilmente a los coches europeos. Pero introducir carrocerías más eficientes desde el punto de vista del espacio, suspensiones más sensibles y motores que necesitaran menos petróleo en los coches americanos supondría un rediseño total de los mismos y la necesidad de maquinarias de producción nuevas.

Sin embargo, tal como se hizo evidente a finales de los ochenta y pondremos de manifiesto en los capítulos siguientes, los sistemas de producción europeos no eran más que copias del de Detroit, pero con menos eficacia y precisión en la fábrica.

Las plantas de autos europeos experimentaron en los años cincuenta lo que las americanas habían experimentado en los treinta. Durante los primeros años de la posguerra, la mayor parte de las plantas europeas empleaban gran número de inmigrantes –turcos y yugoslavos en Alemania, sicilianos y otros italianos del sur en Italia, y marroquíes y argelinos en Francia– en los puestos de ensamble intercambiables.

Algunas de estas personas volvieron a casa cuando amainó la escasez de mano de obra en la Europa de la posguerra. Otros, sin embargo, se quedaron para unirse a grandes cantidades de trabajadores nativos. Finalmente, al igual que había ocurrido en los Estados Unidos, los trabajadores de Turín, París y Wolfsburg se dieron cuenta de que el trabajo de la producción en masa no era una estación de paso en la vuelta a casa, al autoempleo; en lugar de ello, era el trabajo de sus vidas. De repente, la monotonía intercambiable, el callejón sin salida de las plantas de producción en masa comenzaron a parecer insoportables. Una ola de malestar se siguió de ello.

Los sistemas europeos de producción en masa se vieron parcheados en los años setenta por el crecimiento de los salarios y la reducción constante de las horas de trabajo semanales. Los fabricantes de coches europeos llevaron a cabo también unos cuantos experimentos marginales, con participación del trabajador, tales como el de la planta de Kalmar de Volvo que –en una resurrección de la nave de ensamble de Ford de 1910– volvió a introducir las técnicas artesanas otorgando a grupos pequeños de trabajadores la responsabilidad de ensamblar un vehículo completo. Además, las serias condiciones económicas posteriores a 1973 desalentaron las expectativas de los trabajadores y redujeron las alternativas de empleo.

Sin embargo, estas experiencias sólo fueron paliativos. En los años ochenta, los trabajadores europeos continuaron encontrando el trabajo de la producción en masa tan poco recompensante que las prioridades en las negociaciones continuaron siendo la reducción de las horas pasadas en la planta.

Esta situación de la producción en masa estancada tanto en los Estados Unidos como en Europa podía haber continuado indefinidamente si no hubiera surgido en Japón una nueva industria del motor. El verdadero significado de esta industria fue que no consistía simplemente en otra réplica del ahora venerable enfoque americano de la producción en masa. Los japoneses estaban desarrollando un modo totalmente nuevo de hacer las cosas, que nosotros llamamos *producción ajustada.*

3

El ascenso de la producción ajustada

En la primavera de 1950, un joven ingeniero japonés, Eiji Toyoda, realizó una peregrinación de tres meses de duración a la planta Rouge de Ford, en Detroit. De hecho, el viaje constituía una segunda peregrinación para la familia, puesto que el tío de Eiji, Kiichiro, había visitado a Ford en 1929.

Desde esa primera vez habían ocurrido muchas cosas a la familia Toyoda y a la Toyota Motor Company que habían fundado en 1937[1]. (El apellido familiar, Toyoda, significa «campo de arroz fecundo» en japonés, por lo que consideraciones de marketing hicieron que la novel compañía tomara un nuevo nombre. De acuerdo con ello, en 1936, la compañía efectuó un concurso público que le proporcionó 27.000 sugerencias. «Toyota», que no tiene significado alguno en japonés, fue la ganadora.)

La mayor parte de esas cosas habían sido desastrosas para la compañía. El gobierno militar había frustrado su esfuerzo de construir coches de pasajeros en los años treinta y en su lugar fabricaron camiones, principalmente con métodos artesanos, en el desdichado esfuerzo de guerra.

Y, a finales de 1949, un colapso de las ventas obligó a Toyota a despedir a una gran parte de la mano de obra, pero sólo después de una larga huelga que no finalizó hasta que no dimitió Kiichiro aceptando la responsabilidad de los fallos en la gestión. En trece años de esfuerzo, hacia 1950, la Toyota Motor Company había producido 2.685 automóviles, mientras que en Rouge se estaban produciendo 7.000 en un solo día[2].

Esto iba a cambiar de pronto.

Eiji no era un ingeniero corriente ni por su capacidad ni por su ambición. Después de haber estudiado cuidadosamente cada pulgada de la vasta Rouge,

que era la instalación manufacturera mayor y más eficaz del mundo, escribió a su sede central que «pensaba que se podía mejorar el sistema de producción»[3].

Pero sólo la copia y la mejora de Rouge iba a demostrar ser una tarea difícil. De vuelta a casa en Nagoya, Eiji Toyoda y su genio de la producción, Taiichi Ohno, concluyeron pronto –por razones que explicaremos brevemente– que la producción en masa no podía funcionar nunca en Japón. De este comienzo vacilante había nacido lo que Toyota vino a llamar el sistema de Producción Toyota y, finalmente, producción ajustada[4].

EL LUGAR DE NACIMIENTO DE LA PRODUCCION AJUSTADA

A Toyota se la llama a menudo la más japonesa de las compañías automovilísticas japonesas y está localizada en la insular Nagoya en lugar de en la cosmopolita Tokio[5]. Durante muchos años, su mano de obra estuvo compuesta principalmente por antiguos trabajadores agrícolas. En Tokio se mofaban a veces de la firma, calificándola de «un puñado de granjeros». Pero hoy, la mayor parte de los observadores de la industria la consideran como el productor mundial de vehículos más eficaz y de más calidad.

La familia fundadora, Toyoda, triunfó primero en el negocio de la maquinaria textil, a finales del siglo XIX, por la superioridad de sus telares. A fines de los años treinta, y a requerimientos del gobierno, la compañía entró en la industria de vehículos de motor, especializándose en la fabricación de camiones para los militares. Apenas había dado unos pasos en la fabricación de unos cuantos prototipos de coches con métodos artesanos cuando estalló la guerra y dio fin a la producción de coches. Después de la guerra, Toyota estaba decidida a entrar plenamente en la fabricación de coches y camiones comerciales, pero se enfrentaba con un montón de problemas.

- El mercado doméstico era pequeño y demandaba una amplia gama de vehículos –coches de lujo para los miembros del gobierno, camiones grandes para llevar mercancías a los mercados, camiones pequeños para las pequeñas granjas japonesas, y coches pequeños adecuados a las pobladas ciudades de Japón y a los precios de la energía.
- La mano de obra nativa japonesa no estaba dispuesta ya a que se la tratara como coste variable o piezas intercambiables, como aprendieron pronto Toyota y otras firmas. Más aún, las nuevas leyes laborales introducidas por la ocupación americana reforzaron grandemente la posición de los trabajadores en la negociación de condiciones de empleo más favorables. Se restringió severamente el derecho de la dirección a despedir a los empleados y se reforzó considerablemente la posición negociadora de los sindicatos de empresa que representaban a todos los empleados. Estos sindicatos utilizaron su fuerza para representar a todos, eliminando la distinción entre trabajadores de cuello blanco y de cuello azul, y aseguraron la compartición de beneficios de la compañía en forma de gratificaciones añadidas al sueldo base[6].

  Además, en Japón no había «trabajadores invitados» –esto es, inmigrantes temporales que quisieran trabajar en condiciones laborales por debajo de lo normal a cambio de un salario elevado– o minorías con posibilidades de elección ocupacional limitadas[7]. En cambio, en Occidente estos individuos habían constituido el núcleo de la mano de obra en la mayor parte de las compañías de producción en masa.
- La economía japonesa, asolada por la guerra, carecía de capital y de divisas, lo que significaba que era casi totalmente imposible efectuar compras masivas de la última tecnología de producción occidental.
- El mundo exterior estaba lleno de grandes productores de vehículos a motor ansiosos por entablar operaciones en Japón y dispuestos a defender los mercados conseguidos contra las exportaciones japonesas.

Esta última dificultad provocó una respuesta del gobierno japonés, que estableció pronto la prohibición de inversiones extranjeras directas en la industria japonesa del motor. Esta prohibición fue crítica para que Toyota (al igual que otros participantes en la industria japonesa del motor) consiguiera un trampolín en el negocio de fabricación de coches. Sin embargo, no era suficiente para garantizar el éxito de las compañías japonesas fuera de Japón.

Además, el gobierno fue casi demasiado lejos. Tras de la prohibición de la propiedad extranjera y la imposición de elevados aranceles que habían animado a un conjunto de firmas japonesas a entrar en la industria automovilística a principios de los años cincuenta por parte del ministerio japonés de comercio e industria internacionales (MITI), había unas segundas intenciones. El MITI creía que el primer requisito de una industria automovilística internacionalmente competitiva era la producción en gran escala, de manera que propuso una serie de planes para fusionar a las doce compañías automovilísticas japonesas embrionarias en dos o tres grandes japonesas que dieran la batalla a las Tres Grandes de Detroit. Las compañías fusionadas iban a especializarse en diferentes tamaños de coches con el fin de evitar la «excesiva» competencia doméstica y obtener los beneficios de las economías de escala a fin de competir en precio en los mercados de exportación.

¿Qué hubiera ocurrido si hubieran tenido éxito estos planes?

La industria japonesa podía haber crecido rápidamente al principio, pero probablemente hubiera compartido el destino de la industria del motor coreana actual. Esto es, que a medida que desapareciera la ventaja propiciada por los bajos salarios, los recién llegados productores japoneses, carentes de una oferta nueva en las técnicas de producción y con la competencia limitada en el interior, se hubieran visto vencidos en la industria mundial del motor. Podían haber sido capaces de proteger su mercado doméstico, pero no hubieran planteado amenaza alguna a largo plazo a las firmas ya instaladas por todo el mundo y que utilizaban las mismas técnicas.

En lugar de ello, Toyota, Nissan y las otras compañías desafiaron al MITI y decidieron convertirse en productores de coches con todas sus consecuencias, con variedad de modelos nuevos. El ingeniero jefe de producción de Toyota, Taiichi Ohno, se dio cuenta rápidamente de que las herramientas de Detroit –y sus métodos– no se adecuaban a esta estrategia. Los métodos artesanos de producción eran una alternativa bien conocida, pero no parecían conducir a ninguna parte a una compañía que pretendiera producir productos para los mercados de masas. Ohno sabía que necesitaba un enfoque nuevo, y lo encontró. Podemos contemplar su taller de forja como un buen ejemplo de cómo funcionaban estas técnicas[8].

UN EJEMPLO CONCRETO DE PRODUCCION AJUSTADA

Desde la aparición del modelo A de Henry Ford, con su carrocería totalmente de acero, han transcurrido más de sesenta años. Y aún, en todo el mundo, casi todas las carrocerías de vehículos a motor se siguen produciendo mediante la soldadura de unas 300 piezas de metal forjadas a partir de planchas de acero.

Los fabricantes de coches han realizado estos «forjados» mediante uno o dos métodos diferentes. Unos cuantos fabricantes artesanos, como Aston Martin, cortan planchas de metal –generalmente de aluminio– de un grosor determinado, después las moldean a mano sobre una matriz hasta darles su forma final (una matriz es, simplemente, una pieza dura de metal con la forma precisa que la plancha de metal ha de tomar después de golpearla).

Cualquier productor que fabrique más de unos cuantos de cientos de coches al año –una categoría que incluye una gama de fabricantes que va desde Porsche a General Motors– comienza con una gran plancha de acero. Después hacen pasar esta plancha a través de una prensa de «acuñación» automatizada para producir un montón de cóspeles planos, ligeramente mayores que la pieza final que desean obtener. Luego insertan los cóspeles en prensas de forjado en masa que contienen una matriz superior y otra inferior que casan entre sí. Cuando estas matrices se juntan bajo miles de libras de presión, el cospel de dos dimensiones toma la forma tridimensional del guardabarros de un coche o de la puerta de un camión.

El problema de este segundo método, bajo la perspectiva de Ohno, era la mínima economía de escala que necesitaba. Las grandes y caras líneas de prensas occidentales estaban diseñadas para operar a unos 12 golpes por minuto, a lo largo de tres turnos diarios, a fin de realizar un millón o más de ejemplares de una pieza dada en un año. En cambio, en los primeros días, toda la producción de Toyota era de unos cuantos miles de vehículos al año.

Las matrices se podían cambiar de manera que la misma línea de prensa pudiera fabricar muchas piezas, pero hacer esto planteaba grandes dificultades. Cada matriz pesaba muchas toneladas y los trabajadores tenían que colocarla en la prensa con absoluta precisión. Un ligero defecto de colocación producía arrugas. Un defecto mayor podía producir una pesadilla en la que la plancha de metal se fundiera en la matriz, necesitando reparaciones extremadamente caras y lentas.

Para evitar estos problemas, Detroit, Wolfsburg, Flins y Mirafiori encargaban el cambio de las matrices a especialistas. Los cambios de matriz se efectuaban metódicamente y, por lo general, transcurría un día completo entre la fabricación de la última pieza con las matrices antiguas y la de la primera pieza aceptable con las nuevas. Cuando el volumen de fabricación de la industria occidental se elevó tras la Segunda Guerra Mundial, la industria encontró una solución aún mejor al problema del cambio de matriz. Los fabricantes se dieron cuenta de que a menudo podían dedicar un conjunto de prensas a una pieza específica y fabricarla durante meses, o incluso años, sin cambiar las matrices.

Pero para Ohno, esta solución no servía. La práctica occidental dominante requería cientos de prensas de forjado para hacer todas las piezas de las carrocerías de coches y camiones, mientras que el presupuesto de Ohno le obligaba a forjar prácticamente todo el coche con unas cuantas prensas.

Su idea consistió en desarrollar técnicas sencillas de cambio de matrices y cambiarlas frecuentemente –cada dos o tres horas, en lugar de cada dos o tres meses– empleando rodillos para mover las matrices y mecanismos sencillos de ajuste[9]. Como las nuevas técnicas eran fáciles de dominar y los trabajadores de producción estaban parados mientras se producían los cambios de matriz, Ohno tuvo la idea de hacer que los trabajadores de producción efectuaran también tales cambios.

Tras comprar unas cuantas prensas americanas usadas y experimentar sin descanso desde finales de los años cuarenta, Ohno perfeccionó su técnica para efectuar los cambios rápidamente. Hacia finales de los cincuenta había reducido el tiempo necesario para cambiar las matrices de un día a unos asombrosos tres minutos, y había eliminado a los especialistas en cambio de matrices. En el proceso efectuó un inesperado descubrimiento: cuesta realmente menos por pieza efectuar hornadas cortas que fabricar enormes lotes.

Este fenómeno se producía por dos razones. El efectuar pequeñas hornadas eliminaba el coste de transporte de grandes existencias de piezas terminadas que los sistemas de producción en masa requerían. Más importante aún: el fabricar sólo unas pocas piezas antes de ensamblarlas en un coche permitía que los errores salieran a la luz casi inmediatamente.

Las consecuencias de este último descubrimiento fueron enormes. Hizo que los trabajadores en los talleres de forja se preocuparan mucho más por la calidad y ello eliminaba el desperdicio de grandes cantidades de piezas defectuosas –que tenían que repararse a coste muy alto o incluso desecharse– que sólo se descubrían mucho después de su fabricación. Pero para hacer que funcionara este sistema –que idealmente producía existencias sólo para dos horas o menos– Ohno necesitaba una mano de obra extremadamente capaz y muy motivada.

Si los trabajadores dejaban de anticiparse a los problemas antes de que se

plantearan y no tomaban iniciativas para idear soluciones, todo el trabajo de la factoría podía detenerse fácilmente. La falta de conocimientos y de esfuerzo –que los sociólogos industriales han constatado repetidamente como una característica sobresaliente de los sistemas de producción en masa– conduciría rápidamente al desastre a la factoría de Ohno.

LA PRODUCCION AJUSTADA: LA COMPAÑIA EN CUANTO COMUNIDAD

Los trabajadores de Ohno resolvieron este problema por él a finales de los cuarenta. Como consecuencia de los problemas macroeconómicos del Japón –las fuerzas de ocupación americanas habían decidido acabar con la inflación mediantes reducciones crediticias, pero se pasaron y ocasionaron una depresión. Toyota se encontró con que su naciente negocio automovilístico cayó en una profunda depresión y agotó rápidamente los préstamos que le concedían sus banqueros.

La familia fundadora, con el presidente Kiichiro Toyoda al frente, propuso como solución a la crisis echar a la cuarta parte de la plantilla, pero la compañía se vio rápidamente envuelta en una revuelta que terminó con la ocupación de la factoría por los trabajadores. Además, el sindicato de la compañía estaba en una posición lo suficientemente fuerte como para ganar la huelga. En 1946, cuando el gobierno japonés, incitado por los americanos, reforzó los derechos de los sindicatos e impuso luego severas restricciones a la facultad de los propietarios de las compañías para echar a los trabajadores, la balanza del poder cayó del lado de los empleados.

Tras prolongadas negociaciones, la familia y el sindicato llegaron a un compromiso que aún sigue informando las relaciones laborales en la industria automovilística japonesa. Se despidió a una cuarta parte de la mano de obra, como se propuso en principio, pero Kiichiro Toyoda dimitió como presidente, asumiendo la responsabilidad del fracaso de la compañía, y los trabajadores que se quedaron recibieron dos garantías. Una era la del empleo vitalicio; la otra, el salario gradual regulado más por la antigüedad que por las funciones específicas del puesto de trabajo y ligado a los beneficios de la compañía mediante gratificaciones.

En resumen, que se hicieron miembros de la comunidad Toyota, con un conjunto de derechos entre los que se encontraban la garantía del puesto de trabajo de por vida y el acceso a las instalaciones de Toyota (casa, lugares de recreo, etcétera), que era mucho más de lo que los sindicatos habían sido capaces de negociar para los empleados de la producción en masa en Occidente. A cambio, la compañía esperaba que la mayor parte de los trabajadores permanecieran en Toyota durante toda su vida laboral.

Esta era una expectativa razonable, porque otras compañías japonesas adoptaron al mismo tiempo un sistema de salarios basados en la antigüedad y los trabajadores que se fueran a otra empresa tendrían que ponerse a la cola del sistema de antigüedad en ella, lo que les acarrearía grandes pérdidas. La escala de progresión salarial era muy empinada. Un trabajador de cuarenta años ganaba mucho más que otro de veinticinco en el mismo puesto de trabajo. Si el de cuarenta años se iba a trabajar con otro patrón tendría que empezar con antigüedad cero y ganaría incluso menos que el de venticinco.

Los empleados acordaron también ser flexibles en las asignaciones de los puestos de trabajo y activos en la promoción de los intereses de la compañía tomando la iniciativa de mejoras en lugar de limitarse a resolver los problemas. En efecto, los representantes de la compañía dijeron: «Si tenemos que darles empleo de por vida, ustedes tienen que poner de su parte realizando las tareas que necesitamos», y los sindicatos aceptaron.

Al regresar a la fábrica, Taiichi Ohno se dio cuenta de las implicaciones de este acuerdo histórico: la mano de obra era ahora, a corto plazo, un coste tan fijo como la maquinaria de la compañía y, a largo, los trabajadores eran un coste fijo más significativo incluso. Después de todo, la maquinaria vieja se podía eliminar y desguazar pero Toyota necesitaba obtener el máximo de sus recursos humanos durante un periodo de 40 años –es decir, desde el momento en que los nuevos trabajadores entraban en la compañía, lo que en Japón se produce generalmente entre los dieciocho y los veintidós años, hasta que se retiraran a los sesenta. Por eso, tenía sentido mejorar continuamente la capacitación de los trabajadores para sacar provecho a su conocimiento y experiencia, al igual que a sus músculos.

LA PRODUCCION AJUSTADA: EL FINAL DE LA PLANTA DE MONTAJE

La nueva idea de Ohno sobre el montaje final pone de manifiesto cómo este nuevo enfoque de los recursos humanos proporcionó a Toyota enormes dividendos. Recordemos que el sistema de Ford asumía que los trabajadores de la cadena de montaje sólo realizarían una o dos tareas sencillas de manera repetitiva y Ford esperaba que sin quejarse. El capataz no realizaba tareas de montaje, pero aseguraba que los trabajadores de la cadena cumplieran las órdenes. Estas órdenes o instrucciones procedían del ingeniero industrial, que era responsable también de idear modos de mejorar el proceso.

Trabajadores especializados en reparaciones reparaban las herramientas. Los encargados de la limpieza limpiaban periódicamente el área de trabajo. Inspectores especiales controlaban la calidad, y el trabajo defectuoso, una vez descubierto, se rectificaba en un área de retoques tras el final de la cadena. Una categoría final de trabajador, el suplente o «correturnos», completaba la división del trabajo. Comoquiera que incluso los altos salarios eran incapaces de impedir niveles de absentismo de dos dígitos en la mayor parte de las cadenas de mon-

taje, las compañías necesitaban tener a mano un gran grupo de suplentes para sustituir a los empleados que no se presentaban por la mañana.

Los directivos de las sedes centrales calificaban generalmente a la dirección de la fábrica de acuerdo a dos criterios: producción y calidad. *Producción* era el número de coches producidos realmente en relación con el programado y *calidad,* la calidad al salir de la fábrica, después de que se hubieran reparado las piezas defectuosas de los vehículos. Los directivos de las fábricas sabían que el quedar por debajo de la producción asignada suponía un gran inconveniente y que los defectos tenían que subsanarse, si era necesario, en el área destinada a ello, después de finalizada la cadena, pero antes de que los coches llegaran al controlador de calidad de la sede central, situado en el muelle de embarque. Por tanto, era crucial no detener la cadena a no ser que fuera absolutamente necesario. Era correcto permitir que los coches llegaran al final de la cadena con defectos que se pudieran reparar en el área de retoque, pero los minutos y los coches perdidos como consecuencia de la parada de la cadena solamente se solucionaría con costosas horas extraordinarias tras el cambio de turno. Así fue como nació la mentalidad de «mover el metal» de la industria automovilística de producción en masa.

Ohno, que visitó Detroit varias veces inmediatamente después de la guerra, pensó que en este sistema global había abundante *muda,* término japonés que significa desperdicio y que engloba el esfuerzo, los materiales y el tiempo perdidos. Razonaba que ninguno de los especialistas que seguían al montador añadía realmente valor alguno al coche. Lo que es más, Ohno pensaba que los montadores podían probablemente realizar la mayor parte de las funciones del especialista y hacerlas mucho mejor por su conocimiento directo de las condiciones de la cadena. (De hecho, él había confirmado ya esta observación en el taller de prensa.) Sin embargo, el rol del montador tenía el estatus más bajo de la fábrica. En algunas plantas occidentales, la dirección decía que realmente necesitaban a los montadores porque la automatización no podía reemplazarlos.

De vuelta a Toyota City, Ohno comenzó a experimentar. El primer paso fue agrupar a los trabajadores en equipos con un líder de equipo en lugar de un capataz. Se asignó a los equipos un conjunto de operaciones de montaje, su parte de la cadena, y se les dijo que trabajaran conjuntamente para encontrar el modo mejor de realizar las operaciones necesarias. El líder del equipo realizaría tareas de montaje, al tiempo que coordinaba al conjunto y, en particular, rellenaría el hueco de cualquier trabajador ausente –conceptos desconocidos en las plantas de producción en masa.

Ohno asignó después al equipo las tareas de limpieza, reparación de herramientas menores y control de calidad. Finalmente, como último paso, una vez que los equipos funcionaban sin novedad, dejó a un lado el tiempo periódicamente para que el equipo sugiriera colectivamente modos de mejorar el proceso. (En Occidente, este proceso de sugerencia colectiva se llamaría «círculos de calidad».) Este proceso continuo y acumulativo de mejora, *kaizen* en japonés, se llevó a cabo en colaboración con los ingenieros industriales, que existían también pero en mucho menor número.

Cuando llegó al «retoque», el pensamiento de Ohno estuvo realmente inspirado. Razonó que la práctica de la producción en masa de pasar los defectos para mantener en funcionamiento la cadena hacía que los errores se multiplicasen sin fin. Todo trabajador podía pensar razonablemente que los defectos se cazarían a final de la cadena y que era probable que se le sancionara por cualquier acción que hiciera detenerse a la cadena. Los obreros de montaje que se encontraban más adelante en la cadena subsanarían rápidamente el defecto inicial, ya fuera una pieza defectuosa o una pieza correcta mal instalada. Una vez que se había fijado una pieza defectuosa en un vehículo complejo, podía necesitarse mucho trabajo para subsanar el defecto. Y como el problema no se descubriría hasta el final de la cadena, se habría fabricado un gran número de vehículos con el mismo defecto antes de que se descubriera el problema.

Así, en chocante contraste con la planta de producción en masa, en la que la responsabilidad de parar la cadena recaía sobre el director de la misma, Ohno colocó una cuerda encima de cada estación de trabajo e instruyó a los trabajadores para que detuvieran toda la cadena de montaje en cuanto surgiera un problema que no pudieran arreglar. A continuación, todo el equipo se pondría a trabajar por solucionar el problema.

Ohno fue luego mucho más allá. En las plantas de producción en masa se tendía a tratar los problemas como acontecimientos aleatorios. La idea consistía simplemente en reparar cada uno de los defectos y esperar que no volviera a ocurrir. Ohno instituyó, en cambio, un sistema para solucionar los problemas llamado de «los cinco porqués». Se dijo a los trabajadores de producción que siguieran sistemáticamente la huella a todos los errores o defectos hasta encontrar su última causa (preguntándose «por qué» siempre que no se hubiera descubierto la causa del problema), y pensaran luego en una solución, de manera que nunca pudiera volver a producirse.

No fue sorprendente, cuando Ohno empezó a experimentar con sus ideas, que su cadena de producción estuviera parada todo el tiempo y que los trabajadores se desanimaran fácilmente. Sin embargo, cuando los equipos de trabajo adquirieron experiencia en la identificación y el seguimiento de la pista a los problemas hasta su causa última, el número de defectos comenzó a descender drásticamente. Hoy, en las plantas de Toyota, en las que cualquier trabajador puede detener la cadena, el rendimiento se aproxima al 100 por 100. Es decir, ¡la cadena no se detiene prácticamente nunca! (Por contra, en las plantas de producción en masa, en que nadie puede parar la cadena, excepto el director, ésta se detiene aún constantemente. Y no se hace para rectificar defectos –que se solucionan al final– sino para solucionar problemas de suministro de materiales y de coordinación. La consecuencia es que un rendimiento del 90 por 100 se considera a menudo signo de buena gestión.)

Más chocante aún fue lo que ocurrió al final de la cadena. Cuando el sistema de Ohno se puso en marcha, la cantidad de trabajo de retoque necesario antes del embarque descendió continuamente. No sólo eso, la calidad de los coches embarcados mejoró continuamente. Esto fue por la simple razón de que la

inspección de calidad, por muy diligente que sea, no puede detectar todos los defectos o errores que se pueden producir en los complejos vehículos de hoy día.

Hoy, las plantas de montaje de Toyota no tienen prácticamente áreas de retoque y casi no los efectúan. En cambio, como pondremos de manifiesto, cada cierto número de días, las plantas de producción en masa dedican el 20 por 100 del área de la planta y el 25 por 100 del total de las horas de trabajo a solucionar errores. Quizá el testamento principal de las ideas de Ohno consista en la calidad de los coches que se entregan al consumidor. Los compradores americanos dicen que los vehículos de Toyota son de los que menor número de defectos tienen entre todos los del mundo y son comparables a los mejores de los productores alemanes de coches de lujo que dedican muchas horas del trabajo de las plantas de montaje a efectuar rectificaciones.

PRODUCCION AJUSTADA: LA CADENA DE SUMINISTRO

En la planta de montaje final, donde se ensamblan los componentes principales para formar un vehículo completo, se realiza sólo el 15 por 100, aproximadamente, de todo el proceso de fabricación. El grueso del proceso implica la concepción y fabricación de más de 10.000 piezas distintas y su ensamble en quizá 100 componentes principales —motores, cajas de cambio, mecanismos de dirección, suspensiones, etc.

La coordinación de este proceso, de manera que todo esté junto en el momento preciso con una calidad alta y un coste bajo, ha sido un reto continuo para las firmas de montaje final en la industria automovilística. Bajo la producción en masa, como señalamos antes, la intención inicial fue integrar todo el sistema de producción en una gran estructura de mando burocrática en la que las órdenes van de arriba a abajo. Sin embargo, ni siquiera las innovaciones de gestión de Alfred Sloan consiguieron este objetivo.

Los montadores de producción en masa mundiales terminaron por adoptar un amplio rango de grados de integración formal, que van desde alrededor del 25 por 100 de producción doméstica en pequeñas firmas especializadas, tales como Porsche y Saab, a cerca del 70 por 100 en General Motors. Ford, el primer líder en la integración vertical, que hacía casi el 100 por 100 en Rouge, redujo este porcentaje después de la Segunda Guerra Mundial al 50 por 100, aproximadamente.

Sin embargo, las decisiones de fabricar o comprar, que tanto debate suscitaron en las firmas de producción en masa, parecieron totalmente irrelevantes a Ohno y a otros en Toyota cuando comenzaron a considerar la obtención de componentes para coches y camiones. La cuestión real era cómo podían trabajar conjunta y fluidamente el ensamblador y los proveedores para reducir costes y mejorar la calidad, cuqluiera que fuese la relación formal o legal que pudieran tener.

Y en esto, el enfoque de la producción en masa —bien fabricando o comprando— parecía ampliamente insatisfactorio. En Ford y en General Motors, los

staffs ingenieriles centrales diseñaban la mayor parte de las 10.000 o más piezas de un vehículo y los sistemas de que constaban. Las firmas daban luego los diseños a sus suministradores, formaran parte oficialmente de la firma ensambladora o fueran negocios independientes, y les pedía ofertas sobre un número determinado de piezas con una calidad dada (expresada generalmente como un número máximo de partes defectuosas por 1.000), a entregar en un tiempo señalado. Entre todas las firmas exteriores y divisiones internas a las que se pedía que ofertaran, la oferta más baja se quedaba con el encargo[10].

En el suministro de algunas categorías de piezas, generalmente las compartidas por muchos vehículos (neumáticos, baterías, alternadores) o que impliquen alguna tecnología especializada que la firma ensambladora no tenga (ordenadores, por ejemplo) competían firmas suministradoras independientes, modificando generalmente diseños estándares ya existentes para ajustarse a las especificaciones de un vehículo particular. El éxito depende, una vez más, del precio, la calidad y la fiabilidad en los plazos de entrega.

Los directivos corporativos y los propietarios de negocios pequeños tenían claro que cada firma tenía que arreglárselas por sí misma cuando las ventas declinaran en la cíclica industria automovilística. Cada uno de ellos pensaba que su relación mercantil era, generalmente, a corto plazo.

Cuando al firma Toyota, en crecimiento, consideró este enfoque del suministro de componentes, Ohno y otros vieron muchos problemas. Las organizaciones suministradoras, que trabajaban sobre bocetos, tenían pocas oportunidades o incentivos para sugerir mejoras en el diseño de producción basado en su propia experiencia como fabricantes. Al igual que a los empleados de la planta de montaje de la producción en masa, se les decía, en la práctica, que mantuvieran agachadas las cabezas y siguieran trabajando. Por otra parte, los suministradores que ofrecían diseños estandarizados propios, modificados para vehículos específicos, no tenían modo en la práctica de optimizar estas piezas, porque no se les daba prácticamente información alguna sobre el resto del vehículo. Los ensambladores se consideraban propietarios de esta información.

Había, además, otras dificultades. La organización de los suministradores en cadenas verticales y el hacer que se enfrentaran entre ellos a la búsqueda del coste menor a corto plazo bloqueaba el flujo de información horizontal entre los suministradores, particularmente en el campo de los adelantos en las técnicas de fabricación. El ensamblador podía asegurarse de que los suministradores tenían escasos márgenes de beneficio, pero no de que disminuiría costantemente el coste de producción mediante la mejora de la organización y de procesos innovadores.

Lo mismo podía decirse de la calidad. Como el ensamblador sabía realmente muy poco sobre las técnicas de producción de sus suministradores —tanto si el suministrador en cuestión pertenecía a su firma como si era independiente— era difícil mejorar la calidad, excepto estableciendo un nivel máximo aceptable de defectos. Comoquiera que la mayor parte de las firmas de la industria producían con casi el mismo nivel de calidad, era difícil elevar ese nivel.

Finalmente, estaba el problema de coordinar a diario el flujo de piezas dentro del sistema de suministro. La inflexibilidad de las herramientas en las plantas de los suministradores (análoga a la inflexibilidad de las prensas de forja en las plantas ensambladoras) y la cambiante naturaleza de los pedidos de los ensambladores de acuerdo con la variable demanda del mercado hacía que los suministradores fabricaran grandes cantidades de una determinada pieza antes de cambiar la maquinaria para la siguiente y mantuvieran grandes *stocks* de partes terminadas en almacén para que el ensamblador no tuviera nunca motivos de queja (o, peor aún, que cancelara un contrato) por culpa de la demora en la entrega. El resultado se traducía en altos costes de inventario y en la rutinaria producción de miles de piezas que más tarde, al instalarlas en la planta de montaje, se demostraban defectuosas.

Con el fin de contrarrestar estos problemas y responder a la oleada de la demanda de los años cincuenta, Toyota comenzó a instaurar un enfoque nuevo, de producción ajustada, para el suministro de componentes. El primer paso consistió en organizar a los suministradores en filas funcionales, cualquiera que fuera su relación formal o legal con el ensamblador. Se asignaron responsabilidades diferentes a las firmas de cada fila. Los suministradores de la primera fila eran responsables de trabajar como parte integral del equipo de desarrollo del producto en el desarrollo de un producto nuevo. Toyota les dijo que desarrollaran, por ejemplo, la dirección, los frenos o el sistema eléctrico, que habrían de funcionar en armonía con los otros sistemas.

Primero, se les dio especificación del rendimiento. Por ejemplo, se les dijo que diseñaran un juego de frenos que pudiera detener a un coche de 2.200 libras a 60 millas por hora en 200 pies diez veces sucesivas sin perder eficacia. Los frenos tenían que ajustarse en un espacio de 6" × 8" × 10" al final de cada eje y entregarse a la planta de montaje por 40 dólares el juego. Después se dijo a los suministradores que entregaran un prototipo para examen. Si el prototipo funcionaba, se les hacía un pedido. Toyota no especificaba el material de que tenían que estar hechos los frenos o cómo tenían que funcionar. Estas decisiones de ingeniería las tenían que tomar los proveedores.

Toyota animó a sus suministradores de la primera fila para que hablaran entre ellos del modo de mejorar el proceso de diseño. Como la mayoría de los suministradores estaban especializados en un tipo de componente y no competían a ese respecto con otros suministradores del grupo, el compartir esta información era agradable y les beneficiaba a todos.

Después, cada suministrador de la primera fila formó una segunda fila de suministradores dependientes de él. Se asignó a las compañías de la segunda fila la fabricación de piezas individuales. Estos suministradores eran expertos en la fabricación, no muy expertos por lo general en la ingeniería de productos, pero con una gran experiencia en el proceso de fabricación y en las operaciones de planta.

Por ejemplo, un suministrador de la primera fila podía ser responsable de fabricar alternadores. Cada alternador tiene unas cien piezas y el suministrador de la primera podía obtenerlas de suministradores de la segunda fila.

Comoquiera que todos los suministradores de la segunda fila eran especialistas en procesos de fabricación y no competidores en un tipo específico de componentes, resultaba fácil agruparlos en asociaciones de suministradores, de manera que intercambiaran también información sobre técnicas de fabricación.

Toyota no quería integrar verticalmente a sus suministradores en una sola y gran burocracia. Tampoco deseaba desintegrarlos en compañías totalmente independientes relacionadas solamente por el mercado. En lugar de hacer una u otra cosa, Toyota confió sus operaciones de suministro doméstico a compañías suministradoras casi independientes de la primera fila en las que Toyota retenía un lote de acciones y desarrollaba relaciones similares con otros suministradores que habían sido completamente independientes. A medida que avanzaba el proceso, los suministradores de la primera fila de Toyota adquirían gran parte del resto de las acciones de las demás.

Por ejemplo, Toyota posee hoy el 22 por 100 de Nippondenso, que fabrica componentes eléctricos y ordenadores para motores; el 14 por 100 de Toyoda Gosei, que fabrica asientos y sistemas de instalación eléctrica; el 12 por 100 de Aishin Seiki, que fabrica las partes metálicas de los motores, y el 19 por 100 de Koito, que fabrica elementos de tapicería y plásticos. Estas firmas, a su vez, tienen sustanciales lotes de acciones de cada una de las otras. Además, Toyota actúa a menudo como banquero de su grupo de proveedores, concediendo préstamos para financiar la maquinaria necesaria para un producto nuevo.

Finalmente, Toyota compartiría personal con sus grupos de firmas proveedoras, de dos formas. Les prestaría personal cuando surgieran cargas excesivas de trabajo y les transferiría a altos directivos que no estuvieran en camino de alcanzar altos puestos en Toyota para que ocupasen puestos directivos en las firmas suministradoras.

Por consiguiente, los proveedores de Toyota eran compañías independientes, con libros totalmente separados. Eran centros de beneficio real y no los centros de beneficio simulado de muchas firmas de producción en masa integrados verticalmente. Además, Toyota les animó a trabajar bastante para otros ensambladores y para firmas de otras industrias, porque los negocios externos generaban casi siempre altos márgenes de beneficio. (Nippondenso, por ejemplo, una compañía de 7.000 millones de dólares, es el mayor fabricante del mundo de sistemas eléctricos y electrónicos y de ordenadores para motores. Como ya dijimos, Toyota posee el 22 por 100 de sus acciones y Nippondenso realiza con Toyota el 60 por 100 de su negocio. Probablemente el grupo de compañías suministradoras de Toyota poseen otro 30 por 100 de las acciones y el 6 por 100 está en propiedad de Robert Bosch, la firma de componentes gigante alemana. El resto se negocia públicamente.)

Al mismo tiempo, estos proveedores están íntimamente implicados en el desarrollo de productos de Toyota, al tener acciones compartidas con Toyota y los miembros de su grupo, confían en Toyota para su financiación externa y aceptan al personal de Toyota en sus sistemas de personal. En realidad, comparten sus destinos con Toyota.

Finalmente, Ohno desarrolló un modo nuevo de coordinar el flujo diario de las piezas dentro del sistema de suministro, el famoso sistema *just-in-time,* llamado *kanban* en Toyota. La idea de Ohno consistió simplemente en convertir un vasto grupo de proveedores y plantas de piezas en una gran máquina, como la planta de Highland Park de Henry Ford, señalando cuáles eran las piezas que se tenían que producir solamente en cada paso previo para satisfacer la inmediata demanda del paso siguiente. El mecanismo consistía en que unos contenedores transportaban las piezas al paso siguiente. Cada vez que se vaciaba el contenedor, se devolvía al paso anterior, lo que era señal automática de que había que fabricar más piezas[11].

La puesta en práctica de esta sencilla idea fue enormemente difícil porque eliminaba prácticamente todas las existencias y significaba que cuando fallaba una pequeña parte del vasto sistema de producción, todo él se paraba. En opinión de Ohno, aquí residía precisamente la fuerza de su idea —quitaba todas las redes de salvamento y hacía que todos los miembros del vasto proceso de producción trataran de anticiparse a los problemas antes de que fueran lo bastante serios como para pararlo todo.

Eiji Toyoda y Ohno tardaron más de veinte años de esfuerzo constante en poner en práctica totalmente todo este conjunto de ideas —incluido el *just-in-time*— en la cadena de montaje de Toyota. Al final triunfaron con extraordinarias consecuencias para la productividad, la calidad del producto y la responsabilidad en el cambio de la demanda del mercado. Como veremos en los Capítulos 4 y 5, la cadena de suministro ajustada se convirtió en la mayor fuerza del sistema de producción ajustado.

DESARROLLO E INGENIERIA DEL PRODUCTO EN LA PRODUCCION AJUSTADA

Donde quiera que se produzca —en los centros de ingeniería de los cuarteles generales o en las organizaciones de suministros— el proceso de ingeniería de un objeto manufacturado tan complejo como el vehículo a motor actual demanda un esfuerzo enorme de gran número de personas con un amplio abanico de capacitaciones. Por tanto, es fácil cometer errores en la organización del proceso de manera que los resultados globales alcanzados sean misteriosamente menores que la suma de las partes.

Las compañías de producción en masa tratan de resolver el complejo problema dividiendo la labor en trozos pequeños entre muchos ingenieros con especializaciones muy específicas. El profesor Kim Clark, de la Harvard Business School, informa, por ejemplo, que encontró a un ingeniero de una compañía automovilística de producción en masa que se pasó toda su carrera diseñando cerraduras de puertas de coches. Sin embargo, no era un experto en cómo *hacer* cerraduras de puertas: esto era cosa del ingeniero de fabricación de cerraduras

de puertas. El ingeniero de diseño de cerraduras de puertas sólo sabía cómo tenían que cerrar y que funcionar si se fabricaban correctamente.

La debilidad de este sistema de división del trabajo era fácil de ver y las compañías de producción en masa trataron de idear mecanismos de coordinación a lo largo de los años. Sin embargo, incluso a mediados de los años ochenta, la mejor solución que habían encontrado era el equipo de desarrollo de productos, con un líder débil (un coordinador, realmente) cuyos miembros seguían siendo responsables ante el directivo jefe de sus especialidades técnicas individuales. Significativamente, las carreras en la mayor parte de las firmas occidentales se desarrollaban aún de acuerdo a una progresión restringida a través de su departamento técnico: ingeniero de pistones de entrada a ingeniero de pistones de primera, luego ingeniero de entrada de dirección a ingeniero de primera de dirección, etc. Se podía tener la esperanza de alcanzar algún día el puesto de ingeniero jefe de producción, el nivel al que se planteaban en las plantas los desacuerdos entre los ingenieros de producción, los de proceso de fabricación y los industriales.

Por contra, Ohno y Toyoda decidieron pronto que la ingeniería del producto abarcara a la ingeniería de proceso y a la industrial. De este modo, formaron equipos con líderes fuertes que contenían en sí todas las capacitaciones relevantes. Las carreras se estructuraron de modo que las recompensas se concedían a los que trabajaban duro en un equipo más que a los que desplegaban su genio en una sola área de ingeniería del producto, el proceso o industrial, pero sin relación con su función como equipo.

Como veremos en el Capítulo 5, la consecuencia de este enfoque para la ingeniería ajustada fue un vuelco dramático en la productividad, la calidad del producto y la responsabilidad en el cambio de la demanda del consumidor.

LA PRODUCCION AJUSTADA Y EL CAMBIO DE LA DEMANDA DEL CONSUMIDOR

El nuevo sistema de producción de Toyota se adecuaba especialmente bien a capitalizar las cambiantes demandas de los consumidores relativas a sus coches y al cambio de la tecnología del vehículo. Por los años sesenta, los coches y los camiones ligeros formaban parte cada vez más de la vida diaria en los países desarrollados. Casi todos, incluso las personas que no tienen interés inherente en los coches, dependen de ellos para desenvolverse cotidianamente.

Simultáneamente, los vehículos estaban adquiriendo unas características que hacían imposible que los pudiera reparar el usuario medio. El destornillador y la llave inglesa que podían reparar casi todo lo que fuera mal en el modelo T eran de poca utilidad en los años ochenta para arreglar las averías de una máquina regida por un ordenador o un sistema de frenos antideslizante.

También, cuando las familias comenzaron a adquirir más de un vehículo, la gente no deseaba ya el coche o el camión estandarizados. El mercado comenzó

a fragmentarse en muchos segmentos de productos. Todos estos cambios eran una bendición para el sistema de producción de Toyota: los consumidores comenzaron a informar de que la característica más importante de su coche o su camión era la fiabilidad. Tenía que arrancar todas las mañanas y no podía dejar tirado nunca al usuario. El mal funcionamiento del vehículo no era ya un reto para el manitas sino una pesadilla inexplicable incluso para aquellos propietarios que tenían considerables aptitudes para la mecánica. Como el sistema de Toyota podía producir más fiabilidad, Toyota se encontró pronto con que ya no tenía que competir con el precio de los productos de la competencia de producción en masa.

Además, el sistema de producción flexible de Toyota y su capacidad para reducir los costes de ingeniería de la producción permitió a la compañía suministrar la variedad de productos que deseaban los compradores, con poco incremento de precio. En 1990, Toyota ofrece a los consumidores de todo el mundo tantos productos como General Motors —aunque el tamaño de Toyota es aún la mitad del de esta última. Cambiar la producción y las especificaciones del modelo en las firmas de producción en masa lleva muchos años y cuesta una fortuna. Pero un productor ajustado eminente, como Toyota, necesita la mitad del tiempo y el esfuerzo que requiere un productor en masa, como GM, para hacer un coche nuevo. De manera que Toyota puede ofrecer dos veces más coches con el mismo presupuesto de desarrollo.

Irónicamente, la mayor parte de las compañías occidentales llegaron a la conclusión de que los japoneses tenían éxito porque producían productos estandarizados en cantidades enormes. En fecha tan reciente como 1987, un director de fabricación de Detroit dijo en una entrevista con miembros de nuestro proyecto que había encontrado el secreto del éxito japonés: «Fabrican latas idénticas; si yo hiciera eso obtendría también alta calidad y bajos costes». Esta ilusión se deriva del hecho de que las compañías japonesas redujeron al mínimo, al principio, los costes de distribución, centrándose en una o dos categorías de productos en cada mercado de exportación.

Sin embargo, la cartera total de productos de las firmas japonesas ha ido aumentando siempre y han incrementado constantemente la gama de sus productos en todos los mercados mundiales. En la actualidad, ofrecen casi tantos modelos como todas las firmas occidentales juntas, como veremos en el Capítulo 5[12]. Además, la variedad de sus productos continúa creciendo rápidamente incluso en un momento en que las firmas occidentales siguen sin salirse del promedio y reducen realmente el número de modelos diferentes que fabrican en cada una de sus factorías. Ford y GM, por ejemplo, ha ido «centrando» sus plantas de montaje en el objetivo de un producto básico por planta. Por el contrario, todas las plantas de los japoneses en Norteamérica fabrican dos o tres productos.

Como la vida media de los productos es ahora de cuatro años, el volumen de producción medio de un coche japonés de acuerdo con el período de su producción es ahora un cuarto del de los fabricantes occidentales de producción en masa, y la distancia entre ellos aumenta. Es decir, los japoneses fabrican, generalmente, unos 125.000 coches de cada uno de sus modelos, al año. Las siete grandes compañías occidentales fabrican casi el doble. Sin embargo, los japoneses mantienen la producción de un modelo durante un promedio de cuatro años, mientras que las compañías occidentales la mantienen casi diez años. Esto significa que durante la vida de un modelo los japoneses fabrican 500.000 unidades (125.000 × 4), mientras que las compañías occidentales fabrican 2 millones (200.000 × 10), una diferencia de cuatro a uno.

Más chocante aún, los fabricantes japoneses, como Toyota, se están acercando a las firmas europeas especialistas, tales como Mercedes y BMW, en los coches de sus características. De hecho, con la llegada de un montón de coches «nicho» japoneses, tales como el Honda NS-X, los japoneses pueden ser capaces de hacer lo que nunca pudieron conseguir las firmas de producción en masa: atacar a los productores supervivientes del «nicho» basado en la artesanía, tales como Aston Martin y Ferrari, para hacer que todo el mundo entre en la edad de la producción ajustada.

EL TRATO CON EL CLIENTE EN LA PRODUCCION AJUSTADA

La variedad de oferta que permite la producción ajustada carecería de sentido si el productor ajustado no fabricara lo que desea el cliente. Por eso, Eiji Toyoda y su experto en marketing Shotaro Kamiya comenzaron muy pronto a pensar en la conexión entre el sistema de producción y el consumidor.

Para Henry Ford, esta conexión era muy sencilla: como quiera que no había variedad de productos y que la mayor parte de las reparaciones las podía efectuar el propietario, el papel del concesionario se reducía a tener disponibles coches y repuestos suficientes para satisfacer la demanda esperada. Además, como la demanda en el mercado de coches americanos fluctuó bruscamente desde los primeros días de la industria, el ensamblador tendía a utilizar al concesionario como amortiguador para proteger a la factoría de la necesidad de incrementar y reducir la producción continuamente. El resultado, que estaba totalmente vigente en los años veinte, era un sistema de pocos concesionarios, independientes desde el punto de vista financiero, que mantenían un gran *stock* de coches y camiones en espera de compradores.

Las relaciones entre el concesionario y la fábrica eran distintas y generalmente tensas cuando la factoría trataba de obligar a los concesionarios a recibir más coches para aliviar la producción. También las relaciones entre el concesionario y el cliente eran tensas a causa de que los primeros «ajustaban» continuamente los precios para adecuar la demanda a la oferta y obtener el máximo beneficio. Como sabe cualquiera que haya comprado un coche en Norteamérica o en Europa, éste ha sido un sistema marcado por la carencia de compromiso a largo plazo por ambas partes, que eleva al máximo el sentido de la desconfianza. Con el fin de maximizar la posición negociadora, todos ocultaban información —el

concesionario sobre el producto, el comprador sobre sus verdaderos deseos– y todos salían perdiendo, a largo plazo.

Kamiya había aprendido este sistema al trabajar en la distribución de los productos de la General Motor japonesa en los años treinta, pero parecía estar muy poco satisfecho con él. Por eso Toyoda y él comenzaron a pensar en modos nuevos de distribuir coches, después de la guerra[13]. Su solución, a la que fueron dando forma gradualmente, consistía en establecer una red de ventas muy similar al grupo de suministradores de Toyota, sistema en el que se entablaba una relación con el cliente muy diferente.

La empresa de ventas de Toyota (Toyota Motor Sales Company)[14] estableció específicamente una red de distribuidores, algunos de ellos de su propiedad y otros en los que tenía una pequeña participación accionarial, que tenían un «destino compartido» con Toyota. Estos distribuidores desarrollaron un nuevo conjunto de técnicas que Toyota vino a llamar «venta agresiva». La idea básica era desarrollar una relación a largo plazo, para toda la vida, en realidad, entre el fabricante, el concesionario y el comprador, insertando al concesionario en el sistema de producción y al comprador en el proceso de desarrollo del producto.

El concesionario se convirtió en parte del sistema de producción cuando Toyota dejó gradualmente de fabricar coches por anticipado para compradores desconocidos y realizó la conversión a un sistema de fabricación bajo pedido, sistema *kanban,* en el que el concesionario daba el primer paso, enviando a la fábrica pedidos de coches ya comprados para entregarlos a clientes específicos dos o tres semanas después. Sin embargo, para que el sistema pudiera funcionar, el concesionario tenía que trabajar en estrecho contacto con la fábrica a fin de efectuar los pedidos con una secuencia determinada, de modo que la factoría pudiera atenderlos. Aunque el sistema de producción de Ohno era notablemente adecuado para fabricar productos bajo pedidos específicos, no podía atender grandes oleadas de productos distintos o abruptos cambios en la demanda entre productos que no podía fabricar con la misma maquinaria –por ejemplo, entre los coches más grandes y más pequeños de la gama o entre coches y camiones.

A su vez, el trabajar de acuerdo a una secuencia era posible porque el personal de ventas de Toyota no permanecía en las tiendas esperando los pedidos, sino que se dirigían directamente a los clientes. Cuando la demanda comenzó a caer, trabajaron más horas y cuando cambió se concentraron en las casas que ellos creían que tenían más probabilidad de pedir el tipo de coches que la factoría podría fabricar.

Esto último era posible por una segunda característica de la venta agresiva: una gran base de datos sobre las familias y sus preferencias de compras que Toyota construyó gradualmente a partir de todos los que habían mostrado interés alguna vez por un producto Toyota. Con esta información en la mano, los vendedores de la empresa podían centrar sus esfuerzos en los compradores más probables.

El sistema podía incorporar también al comprador al proceso de desarrollo del producto y de manera muy directa. Toyota se centró sin descanso en los compradores que repetían, algo fundamental en un país en que las inspecciones de los vehículos por parte del gobierno, el famoso *shoken,* obligaban a desechar prácticamente todos los coches que tuvieran más de seis años. Toyota estaba decidida a no perder nunca a un comprador antiguo y podía reducir al mínimo la posibilidad de que ocurriese esto utilizando los datos de su base de datos de consumidores para predecir lo que iban a desear los compradores cuando cambiaran sus ingresos, el tamaño de sus familias, sus modos de conducir y sus gustos. Al contrario que los productores en masa, que centraban la investigación sobre la evaluación del producto y otras encuestas en compradores seleccionados al azar –compradores que, presumiblemente, guardaban poca lealtad a las marcas– Toyota iba directamente a sus antiguos clientes a la hora de planificar un producto nuevo. A los clientes antiguos se les trataba como miembros de la «familia Toyota» y la lealtad a la marca se convirtió en una característica sobresaliente del sistema de producción ajustada de Toyota.

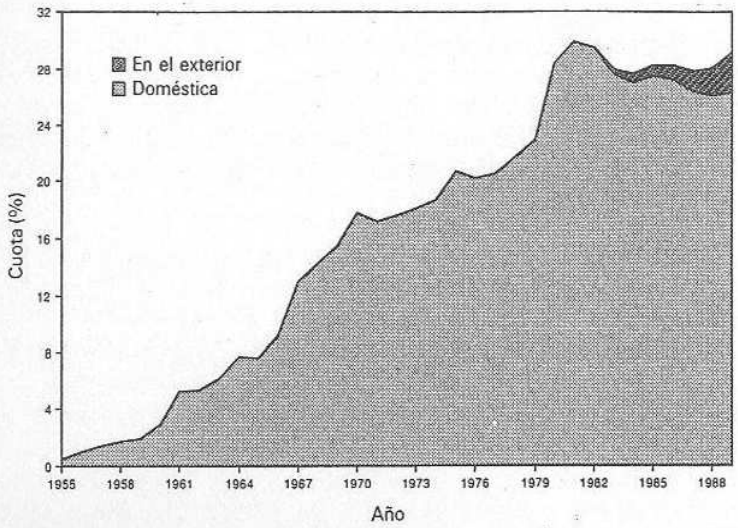
EL FUTURO DE LA PRODUCCION AJUSTADA

Toyota había puesto en práctica totalmente los principios de la producción ajustada a principios de los años sesenta. Las otras firmas automovilísticas japonesas adoptaron también la mayor parte de ellos, aunque tardaron varios años. Por ejemplo, Mazda no adoptó totalmenta las ideas de Ohno sobre la gestión de las factorías y el sistema de suministro hasta que no se enfrentó a una crisis en 1973, cuando cesó la demanda exterior de sus coches de motor Wankel, grandes consumidores de gasolina. El primer paso del grupo Sumimoto al ofrecer ayuda a Mazda fue insistir en que la imagen del complejo de producción de Hiroshima de la compañía se asemejara rápidamente a la de Toyota City, en Nagoya.

Más aún, no todas las firmas aceptaron el sistema de la misma forma. (Uno de nuestros objetivos más importantes con este volumen es mostrar al público que algunas firmas japonesas son más «ajustadas» que otras y que algunas de las firmas occidentales de la pasada de moda producción en masa se están convirtiendo también en «ajustadas».) Sin embargo, a mediados de los años sesenta, el promedio de las firmas japonesas habían obtenido una enorme ventaja sobre las de producción en masa en todas partes y eran capaces de elevar constantemente su cuota de producción mundial de vehículos a motor durante 20 años exportando desde sus complejos de producción en Japón, como se pone de manifiesto en la Figura 3.1.

Este camino de exportación que conduce al desarrollo se interrumpió bruscamente después de 1979, cuando la economía mundial se desplomó, los desequilibrios comerciales con Norteamérica y Europa alcanzaron proporciones inimaginables y se erigieron barreras aduaneras. En los años ochenta, el mundo estaba en el mismo punto de la difusión de la producción ajustada que estuvo en los años veinte respecto a la producción en masa. Los principales practicantes del nuevo método se ven en ese momento en la necesidad de intentar incremen-

Figura 3.1. Cuota japonesa de la producción de vehículos de motor, 1955-1989



Nota: Incluye la producción doméstica y la exterior.
Fuente: *Automotive News Market Data Book.*

tar su cuota del mercado mundial mediante la inversión directa en Norteamérica y en Europa (como se demuestra en el área sombreada de la Figura 3.1) en lugar de mediante las exportaciones crecientes de sus unidades terminadas. Mientras tanto, las firmas europeas, americanas e incluso coreanas –maestros consumados, a menudo, de la ahora obsoleta producción en masa– tratan de igualar o superar el rendimiento de sus adversarios de la producción ajustada.

Este proceso es enormemente excitante. También produce enormes tensiones. Habrá perdedores reales (incluyendo a algunas de las firmas japonesas más pequeñas e incompetentes) y ganadores, y en todas partes se tiende con demasiada precipitación a interpretar el combate en términos nacionalistas: simples «nosotros» frente a «ellos», «nuestro» país frente al «suyo».

Volveremos sobre el problema de difundir la producción ajustada en los capítulos finales porque creemos que es una de las cuestiones más importantes a que se enfrenta la economía mundial en los noventa. Pero primero tenemos que comprender más profundamente los elementos de la producción ajustada.

LOS ELEMENTOS DE LA PRODUCCION AJUSTADA

El público, en general, tiene una imagen sencilla y gráfica de la producción de automóviles: la planta de montaje en la que se ensamblan todas las partes para crear el coche o camión terminados. Pero aunque este paso final de la fabricación es importante, sólo representa en torno a un 15 por 100 del esfuerzo humano realizado para fabricar un coche. Si queremos entender bien la producción ajustada tenemos que contemplar cada uno de los pasos del proceso, comenzando por el diseño y la ingeniería del producto y terminando por el cliente que confía en el automóvil para desenvolverse a diario. Además, es fundamental comprender el mecanismo de coordinación necesario para armonizar todas estas etapas a escala global, mecanismo al que llamamos *la empresa ajustada.*

En los capítulos inmediatos pasaremos por cada una de las etapas o pasos de la producción ajustada. Comenzamos por aquella parte del sistema que todo el mundo cree conocer: la fábrica, representada por la planta de montaje, para mostrar de forma sistemática lo diferente que es la producción ajustada de las ideas de Henry Ford. Continuamos con el desarrollo del producto y la ingeniería y después con el sistema de suministro, donde tiene lugar el grueso de la fabricación. Después contemplamos el sistema de venta de coches y camiones —el final del proceso de producción en el mundo de la producción en masa, pero el comienzo del proceso en la producción ajustada. Finalmente, examinamos el tipo de empresa ajustada global necesario para hacer que funcione todo el sistema, el único aspecto de la producción ajustada que no está desarrollado totalmente aún.

4

Organización de la fábrica

La instalación en la que se encuentra la cadena de montaje automotora domina su paisaje en cualquier lugar del mundo en que esté localizada. Vista a distancia, es una gran masa desprovista de ventanas y rodeadas por hectáreas de terreno de almacenamiento y metros de vías de ferrocarril. La compleja forma del edificio y la carencia de fachada hacen a menudo difícil de localizar la entrada. Una vez dentro, el panorama es, en principio, desconcertante.

Miles de trabajadores en un gran edificio se ocupan de sacar una corriente de vehículos que se mueven por el suelo, mientras que una compleja red de cintas transportadoras en el elevado techo mueve piezas de aquí para allá. La escena es abigarrada, ajetreada, ruidosa. En un primer momento, parece como si nos encontráramos dentro de un reloj suizo: fascinador pero incomprensible y algo espantoso también.

En 1986, a comienzos de PIVM, nos propusimos contrastar la producción ajustada con la producción en masa, estudiando detenidamente tantas fábricas de montaje de vehículos a motor en todo el mundo como pudiéramos. Al final, habíamos visitado y obtenido información de más de noventa plantas o fábricas en 17 países, es decir, cerca de la mitad de las instalaciones de montaje de todo el mundo. Quizá sea el nuestro uno de los estudios internacionales más exahustivos emprendidos en la industria del automóvil o en cualquier otra.

¿Por qué elegimos la planta de montaje para nuestro estudio en lugar de, por

---

Este capítulo está basado en el Estudio sobre las plantas de montaje en el mundo, del PIVM, iniciado por John Krafcik, al que se unió más tarde John Paul MacDuffie. Contribuyó también a él Haruo Shimada.

ejemplo, las de motores, frenos o alternadores? ¿Y por qué tantas plantas en tantos países? Seguramente, la mejor planta de producción ajustada del Japón y la peor de las de producción en masa en Norteamérica o Europa hubieran demostrado suficientemente las diferencias entre ambos tipos de producción.

Tres factores nos convencieron de que la que se lleva a cabo en la planta de montaje era la actividad que podíamos estudiar con más provecho en el sistema de producción de vehículos a motor.

Primero, una gran parte del trabajo de la industria automovilística implica montaje por el simple hecho de la gran cantidad de piezas y partes que tiene un coche. Una buena parte de este montaje o ensamble se realiza en las plantas de componentes. Una planta de alternadores, por ejemplo, reunirá las aproximadamente cien piezas distintas de un alternador suministradas por los proveedores o las fabricará, para ensamblarlas luego en una unidad completa. Sin embargo, es difícil de entender el montaje en una planta como esa porque la actividad final no forma generalmente más que una pequeña parte de la total. Por contra, en la planta de montaje final la única actividad es el montaje: la soldadura y atornillamiento de varios miles de piezas individuales y de componentes complejos en un vehículo terminado.

Segundo, en todas las plantas de montaje del mundo se hacen exactamente las mismas cosas porque prácticamente todos los coches y camiones pequeños actuales se hacen con técnicas de fabricación muy similares. En casi todas las plantas de montaje se sueldan en una carrocería completa unas trescientas planchas de acero forjado. Luego se sumerge y rocía la carrocería para protegerla de la corrosión. Después, se pinta. Finalmente, se insertan en la carrocería pintada miles de partes o piezas mecánicas, de elementos eléctricos y de tapicería hasta terminar un automóvil. Como estas tareas son tan similares, tiene sentido que comparemos una planta del Japón con otra de Canadá, de Alemania o incluso de China, aunque fabriquen coches que parezcan muy diferentes al salir de la factoría.

Finalmente, elegimos para nuestro estudio la planta de montaje porque los esfuerzos japoneses para difundir la producción ajustada construyendo fábricas en Norteamérica y Europa incluían inicialmente plantas de montaje. Cuando comenzamos nuestro estudio en 1986 funcionaban ya en los Estados Unidos tres plantas de montaje dirigidas por los japoneses y estaba a punto de abrirse otra en Inglaterra.

Por contra, las plantas de motores, frenos, alternadores y otros componentes en Norteamérica y Europa estaban aún en fase de planificación, aunque se había anunciado su instalación públicamente. Sabemos por experiencia que no tiene sentido examinar los proyectos de una planta nueva de una compañía u ocuparse de una planta cuando acaba de comenzar a producir. Si queríamos ver todas las diferencias existentes entre la producción ajustada y la producción en masa a nivel de planta teníamos que comparar plantas que estuviesen en pleno funcionamiento.

Por lo que se refiere a la segunda cuestión, nos preguntan frecuentemente

que por qué estudiamos tantas plantas en tantos países. La respuesta es muy simple: la producción ajustada se está expandiendo desde Japón a prácticamente todas las naciones y las plantas gigantes de producción en masa de la era industrial anterior se encuentran directamente en su camino.

Hemos encontrado en todos los países y en todas las compañías –incluidas, podríamos añadir, las menos competentes de Japón– un deseo intenso, desesperado incluso, de conocer la respuesta a dos preguntas sencillas: «¿Dónde estamos?» y «¿qué tenemos que hacer para alcanzar el nuevo nivel de competencia requerido por la producción ajustada?». Ahora conocemos las respuestas.

LA PRODUCCION EN MASA CLASICA: LA FACTORIA FRAMINGHAM DE GM

Comenzamos nuestro estudio en 1986 en la planta de montaje de Framingham, Massachusetts, de General Motors, unas cuantas millas al sur de nuestra sede en Boston. Y la elegimos no porque estuviese cerca, sino porque estábamos convencidos de que encarnaba todos los elementos de la producción en masa clásica.

Nuestra primera entrevista con los altos directivos de la planta no fue prometedora. Acababan de regresar de una visita a la planta del *joint venture* de Toyota y GM (NUMMI) en la que había trabajado John Krafcik, el director de nuestro estudio sobre plantas de montaje. Uno de ellos decía que detrás de dicha planta tenía que haber áreas secretas de reparaciones y suministros porque lo que había visto no le parecía suficiente para una planta «real». Otro directivo se preguntaba la causa del jaleo que se había formado. «Fabrican coches exactamente igual que nosotros». Un tercero advertía que «Todo lo que se dice en NUMMI (sobre la producción ajustada) no será bien acogido aquí».

A pesar de este frío comienzo, encontramos a la dirección de la planta enormemente amable. Como habríamos de constatar una y otra vez a partir de entonces, los directivos y trabajadores de todo el mundo casi no quieren saber dónde están y cómo pueden mejorar. La hostilidad inicial procede, a menudo, del miedo a saber lo mal que podrían ir las cosas.

Encontramos en la planta lo que habíamos esperado encontrar: un entorno clásico de producción en masa lleno de disfunciones. Comenzamos examinando las naves próximas a la cadena de montaje. Estaban abarrotadas de los que llamamos trabajadores indirectos –trabajadores en camino de relevar a compañeros, reparadores de maquinaria en ruta para solucionar un problema, personal de limpieza, personas que llevaban piezas. Ninguno de estos trabajadores añade valor alguno realmente y las compañías pueden encontrar el modo de hacer las cosas de otra manera.

Después contemplamos la cadena. Cerca de cada puesto de trabajo había montones de piezas –en algunos casos para semanas de trabajo. Por todas partes había cajas y otros materiales de envoltorio. En la cadena en sí, el trabajo estaba distribuido de forma desigual pues algunos trabajadores corrían locamen-

te para mantener el ritmo y otros tenían tiempo para fumar o incluso para leer el periódico. Además, en ciertos puntos, los trabajadores parecían afanarse por colocar malamente determinadas piezas en los modelos Ciera de Oldsmobile que estaban fabricando. Las piezas que no encajaban se arrojaban a bidones, sin ceremonia alguna.

Al final de la cadena encontramos lo que quizá sea la mejor evidencia de que la producción en masa está pasada de moda: una enorme área de trabajo repleta de coches terminados y llenos de defectos. Todos estos coches necesitaban reparaciones antes de su expedición, tarea que puede llevar muchísimo tiempo y en la que a menudo se fracasa en arreglar totalmente los problemas enterrados bajo capas de piezas y de tapicería.

En nuestro camino de regreso por la planta para comentar con los altos directivos lo que habíamos encontrado, vimos dos signos finales de la producción en masa: grandes parachoques esperando pasar por la sala de pintura y desde la sala de pintura a la cadena de montaje final y grandes *stocks* de piezas, muchas de ellas aún en las vagonetas en que se las había expedido desde la planta de componentes de General Motors en el área de Detroit.

Unas palabras finales sobre la mano de obra. La única etiqueta que se le podía poner era la de *desalentada.* Los trabajadores de Framingham se habían visto despedidos una media docena de veces desde el comienzo de la crisis de la industria americana en 1979 y parecían no tener apenas esperanza de que la fábrica se pudiera mantener durante mucho tiempo frente a las instalaciones de producción ajustada localizadas en el medio oeste americano.

LA PRODUCCION AJUSTADA CLASICA: LA FACTORIA TAKAOKA DE TOYOTA

Nuestro siguiente paso fue la planta de montaje de Toyota en Takaota, Toyota City. Al igual que Framingham (construida en 1948), se trata de una factoría de mediana edad (de 1966). En 1986 tenía muchos más robots de soldadura y pintura, pero no llegaba a ser una instalación de alta tecnología del tipo de la que estaba construyendo por entonces General Motors para sus nuevos modelos GM-10 en la que portadoras guiadas por ordenador reemplazaban a la cadena de montaje final.

Las diferencias entre Takaoka y Framingham son sorprendentes para cualquiera que entienda la lógica de la producción ajustada. Para empezar, no había casi nadie en las naves. No había ejércitos de trabajadores indirectos, tan visibles en GM, y prácticamente todos los trabajadores que estaban a la vista añadían realmente valor al coche. Este hecho resaltaba más incluso porque las naves de Takaoka son muy estrechas.

La filosofía de Toyota sobre el espacio total de planta que se necesita para un volumen de producción dado es justamente la opuesta de la de GM en Framingham: Toyota cree que debe haber el menor espacio posible entre los trabajadores a fin de que sea más fácil la comunicación entre ellos y no haya sitio para acumular repuestos. Por contra, GM ha creído que el espacio extra es necesario para trabajar en los vehículos que requieren reparaciones y para almacenar la gran cantidad de piezas necesarias para asegurar la fluidez de la producción.

La cadena de montaje final ponía de relieve más diferencias. El trabajador de Takaoka no necesitaba tener piezas para más de una hora de trabajo. Las piezas le llegaban con más fluidez y las tareas estaban mejor equilibradas, de manera que casi todos los trabajadores trabajaban al mismo ritmo. Cuando uno de ellos —en las plantas de Toyota en Japón no trabajan mujeres— encontraba una pieza defectuosa, le ponía una etiqueta y la enviaba al área de control de calidad para que le dieran otra de repuesto. Una vez llegada la pieza a control de calidad, los empleados la sometían al test que Toyota llama de «los cinco porqués» en el que, como explicamos en el Capítulo 2, se busca la causa última del defecto, de manera que no vuelva a producirse.

Como ya dijimos, todos los trabajadores de la cadena pueden tirar de una cuerda situada encima del puesto de trabajo para detener la cadena cuando se encuentra con algún problema; en General Motors sólo pueden parar la cadena los altos directivos, a no ser por razones de seguridad —pero la cadena se detiene con frecuencia debido a problemas en la maquinaria o en la entrega de materiales. En Takaoka, todos los trabajadores pueden detener la cadena, pero ésta no se detiene casi nunca porque los problemas se solucionan por adelantado y el mismo problema no se plantea nunca dos veces. Está claro que el hecho de prestar atención constante a la prevención de defectos ha hecho que desaparezcan la mayor parte de las razones para detener la cadena.

La diferencia entre la producción en masa y la ajustada era más chocante aún al final de la línea. En Takaoka apenas vimos áreas de retoque. Casi todos los coches iban directamente de la cadena al barco o a los camiones que los transportaban hasta el comprador.

En el camino de vuelta por la planta observamos aún otras diferencias entre ésta y Framingham. Apenas sí había parachoques entre el taller de soldadura y el de pintura y entre éste y el final de la cadena. Y tampoco había almacenes de piezas. Estas llegaban directamente a la cadena a intervalos horarios de tiempo desde las plantas de suministro en que las acababan de fabricar. (De hecho, el formulario de nuestro estudio de la planta planteaba la pregunta de para cuántos días tenían piezas en la planta. Un directivo de Toyota nos preguntó cortésmente si se trataba de un error de traducción. Seguramente queríamos decir *minutos.)*

Una diferencia última y sorprendente con Framingham fue la moral de la mano de obra. El ritmo de trabajo en Takaoka era claramente mayor y, sin embargo, había un clima de decisión, no simplemente trabajadores que pululaban entre los mecanismos con sus mentes en otra parte bajo la mirada vigilante del capataz. No cabe duda de que esto se debía en parte considerable al hecho de que todos los trabajadores de Takaoka estaban empleados en Toyota de por vida;

con puestos de trabajo totalmente seguros a cambio de su compromiso con el trabajo[1].

PRODUCCION EN MASA *VERSUS* AJUSTADA

Una vez que el equipo hubo estudiado las dos plantas, comenzamos a construir una sencilla tabla que nos reflejara la productividad y precisión de cada una de ellas (por «precisión» queremos expresar aquí el número de defectos de montaje de los coches, de acuerdo a la información de los compradores)[2]. Fue fácil comparar la producción bruta dividiendo el número de horas trabajadas por todos los empleados de la planta por el número de vehículos producidos, tal como se muestra en la línea superior de la Figura 4.1[3]. Pero teníamos que asegurarnos de que todas las plantas estaban realizando exactamente las mismas tareas para poder comparar manzanas con manzanas.

De manera que hicimos una lista de actividades comunes a ambas plantas –soldadura de todos los paneles de la carrocería, aplicación de las tres capas de pintura, instalación de todas las piezas, inspección final y reparaciones– y anotamos las tareas que hacía una planta y la otra no. Por ejemplo, Framingham hacía sólo la mitad de la soldadura y empleaba muchas partes ya soldadas por contratistas externos. Realizamos un ajuste para reflejar este hecho.

También sabíamos que no tenía mucho sentido comparar plantas de montaje

Figura 4.1. Planta de montaje de Framingham de General Motors *versus* Planta de montaje de Takaoka de Toyota, 1986

	Framingham	Takaoka
Horas de montaje bruto por coche	40,7	18,0
Horas de montaje ajustado por coche	31	16
Defectos de montaje por cada 100 coches	130	45
Espacio de montaje por coche	8,1	4,8
Existencia de piezas (promedio)	2 semanas	2 horas

Nota: Las horas de montaje bruto por coche se han calculado dividiendo las horas totales de trabajo en la planta por el total de coches producidos.
Las «horas de montaje ajustado por coche» incorporan el ajuste en actividades estándar y atributos del producto descritos en el texto.
Los defectos por coche se estimaron a partir del Initial Quality Survey para 1987 de J. D. Power.
El espacio de ensamble por coche se expresa en pies cuadrados por vehículo y por año, corregido de acuerdo con el tamaño del vehículo.
Las existencias expresan, a *groso modo,* el porcentaje de las piezas principales.

Fuente: IMPV World Assembly Plant Survey.

de vehículos de tamaños muy distintos y con grandes diferencias de equipamiento opcional, de manera que ajustamos la cantidad de esfuerzo de las plantas como si se estuviese ensamblando en ambas un vehículo estándar de un tamaño determinado y opciones comunes[4].

Al finalizar el trabajo nos encontramos con un extraordinario hallazgo, como refleja la Figura 4.1. Takaoka era casi el doble de productiva y el triple de precisa que Framingham realizando el mismo conjunto de actividades comunes en nuestro coche estándar. En términos de espacio dedicado a la fabricación, era el 40 por 100 más eficaz y sus existencias de piezas eran sólo una pequeña fracción de las de Framingham.

Recordando la Figura 2.1 del Capítulo 2 podemos preguntarnos si este salto en el rendimiento desde la producción en masa clásica, tal como se practica en General Motors, a la producción ajustada clásica, tal como se realiza en Toyota, merece realmente que se le aplique el término *revolución.* Después de todo, Ford consiguió dividir por nueve el esfuerzo de montaje en Highland Park.

De hecho, y en algunos aspectos, Takaoka supone un logro más impresionante aún que el de Ford en Highland Park porque representa un avance en muchas dimensiones. No es sólo la reducción del esfuerzo a la mitad y la de defectos a la tercera parte, sino, además, la de existencias y la de espacio (es decir, reducción de trabajo y de capital en relación con el estilo Framingham de producción en masa). Es más, Takaoka es capaz de cambiar en unos cuantos días de un tipo de vehículo a la siguiente generación del producto, mientras que Higland Park, con su vasta colección de máquinas herramientas específicas, cerró durante varios meses en 1972 al cambiar Ford del modelo T al nuevo modelo A. Las plantas de producción en masa continúan cerrando durante meses cuando tienen que fabricar productos nuevos.

LA DIFUSION DE LA PRODUCCION AJUSTADA

Las revoluciones en el campo de la fabricación sólo son útiles si se extienden a todos. Por eso estábamos vitalmente interesados en averiguar si las nuevas instalaciones japonesas abiertas en Norteamérica y Europa podían implantar realmente la producción ajustada en un entorno diferente.

Desde luego, conocíamos muy bien uno de estos «transplantes» japoneses en Norteamérica por estar empleado en él John Krafcik, investigador asociado del PIVM. La planta NUMMI (New United Motor Manufacturing Inc.) de Fremont, California, es una empresa de riesgo compartido entre el productor en masa clásico, GM, y el productor ajustado clásico, Toyota.

NUMMI utiliza una antigua fábrica de General Motors construida en los años sesenta para montar coches y camionetas destinados a la costa occidental de los Estados Unidos. Al descender constantemente la cuota de mercado de GM en dicha zona, la planta se fue quedando sin trabajo y terminó por cerrar definitivamente en 1982. En 1984 GM había decidido ya que tenía que apren-

der la producción ajustada de su maestro, de manera que convenció a Toyota para que le dirigiera la fábrica vuelta a abrir para producir coches pequeños diseñados por Toyota y destinados al mercado estadounidense.

Todos los altos directivos de NUMMI procedían de Toyota y rápidamente pusieron en marcha una copia exacta del sistema de producción de Toyota. Un hecho clave para ello fue la construcción de una nueva planta de forjado adyacente al área de soldadura de carrocerías, de manera que los paneles de ésta sólo se forjaran en pequeños lotes, según se fueran necesitando. Por contra, la antigua planta de Fremont había dependido de los paneles suministrados por ferrocarril desde las plantas de forjado centralizadas de GM en el medio oeste, donde se forjaban por millones en prensas dedicadas a ello.

El sindicato de los trabajadores del sector automovilístico cooperó también para hacer posible la producción ajustada. El 80 por 100 de los trabajadores de NUMMI eran antiguos empleados de General Motors en Fremont. Sin embargo, en lugar del convenio sindical usual con miles de páginas de letra pequeña que define estrictamente las categorías laborales y otras cuestiones referentes al control del puesto de trabajo, el convenio de NUMMI incluye sólo dos categorías de trabajadores, ensambladores o montadores, y técnicos. El sindicato accedió también a que todos sus miembros se agruparan en equipos pequeños para trabajar con el menor esfuerzo y la máxima calidad.

En el otoño de 1986, NUMMI funcionaba ya a toda marcha y podemos compararla con Takaoka y Framingham (véase Figura 4.2).

Descubrimos que NUMMI igualaba la calidad de Takaoka y casi su productividad. La utilización del espacio no era tan eficiente como consecuencia del deficiente trazado de la antigua planta de GM. La cantidad de piezas de suministro era también considerablemente mayor que en Takaoka porque casi todas las piezas se transportaban a lo largo de 5.000 millas por el Pacífico en lugar de por las cinco o diez millas de las cercanas plantas de suministro de Toyota City. (Pero

Figura 4.2. Framingham de General Motors *versus* Takaoka de Toyota *versus* Fremont de NUMMI, 1987

	Framingham	Takaoka	Fremont
Horas de montaje por coche	31	16	19
Defectos de montaje por cada 100 coches	135	45	45
Espacio para montaje por coche	8,1	4,8	7,0
Existencias de piezas (promedio)	2 semanas	2 horas	2 días

Fuente: IMPV World Assembly Plant Survey.

incluso así pudo NUMMI funcionar con un suministro de piezas para dos días, mientras que Framingham necesitaba piezas para dos semanas.)

A finales de 1986 teníamos claro que Toyota había conseguido revolucionar de verdad la fabricación, que las antiguas fábricas de producción en masa no podían competir con ella y que el nuevo y mejor modo de fabricar —la producción ajustada— se podía transplantar con éxito a otros entornos, como NUMMI. Una vez comprendido esto, apenas si nos sorprendimos de los acontecimientos posteriores: Takaoka continúa mejorando, ahora más automatizada. NUMMI va también cada vez mejor y se está añadiendo una segunda cadena para montar furgonetas Toyota. Framingham se cerró definitivamente en el verano de 1989.

EL ESTUDIO A NIVEL MUNDIAL

Una vez finalizado nuestro estudio inicial, decidimos continuar y hacerlo extensivo a todo el mundo. Estábamos motivados en parte por el hecho de que las compañías y los gobiernos que nos patrocinaban deseaban saber dónde se encontraban y en parte por el convencimiento de que un estudio sobre tres fábricas no podía contestar ciertas preguntas sobre los papeles que la automatización, la manufacturabilidad, la variedad de productos y las prácticas de gestión representan en el éxito de la fabricación.

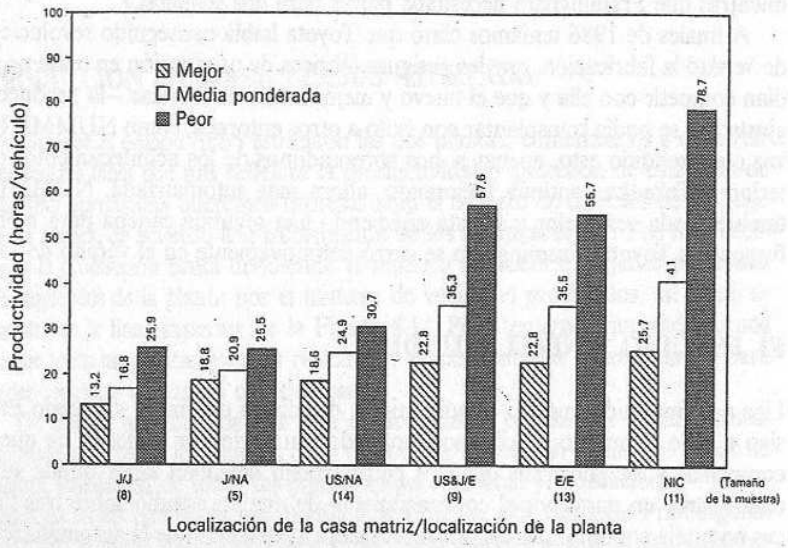
Sin embargo, nos dimos cuenta enseguida de que al informar de nuestros hallazgos tendríamos que omitir los nombres de las compañías y de las plantas. Muchas compañías estaban dispuestas a facilitarnos el acceso a sus plantas sólo bajo la condición de que no reveláramos el nombre de las mismas al presentar los resultados. Hemos respetado sus deseos y este libro sólo identifica a las plantas cuando las compañías lo han querido.

Después de transcurridos otros cuatro años de investigación, hemos encontrado a lo largo de todo el mundo lo que se refleja, resumido, en las Figuras 4.3 y 4.4 sobre la productividad y calidad (o precisión).

No todos estos hallazgos se corresponden con lo que habíamos esperado encontrar. Habíamos pensado que todas las firmas japonesas que trabajaban en Japón eran más o menos comparables en cuanto a rendimiento —es decir, estaban igual de «ajustadas». Además, habíamos supuesto que todas las plantas americanas de Norteamérica y las europeas de propiedad americana o europea tendrían el mismo nivel de rendimiento aproximadamente y estarían retrasadas respecto al promedio de las plantas japonesas en casi el mismo grado que Framingham respecto de Takaoka en 1986. Finalmente, suponíamos que las plantas de montaje de los países en vías de desarrollo se caracterizarían por la baja productividad y calidad. La realidad es diferente.

En lugar de todo ello nos hemos encontrado con que en Japón hay considerables diferencias en cuanto a rendimiento que, de hecho, son de dos a uno entre la mejor planta y la peor en lo que se refiere a productividad y calidad. Las diferencias entre otras variables —utilización de espacios, nivel de existencias, por-

Figura 4.3. Productividad de la planta de montaje, grandes fabricantes, 1989



Nota: En «grandes fabricantes» incluimos a los «Tres Grandes» americanos; a Fiat, PSA, Renault y Volkswagen en Europa; y a todas las compañías de Japón.

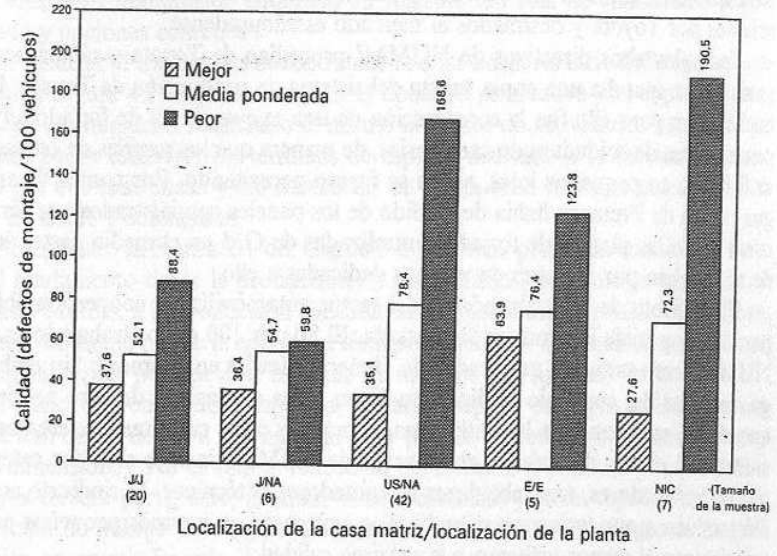
J/J = Plantas japonesas en Japón.
J/NA = Plantas japonesas en Norteamérica, incluidas las plantas de riesgo compartido con firmas americanas.
US/NA = Plantas americanas en Norteamérica.
US&J/E = Plantas americanas y japonesas en Europa.
E/E = Plantas europeas en Europa.
NIC = Plantas en países de reciente industrialización *(newly industrializing countries):* Méjico, Brasil, Taiwan y Corea.

Fuente: IMPV World Assembly Plant Survey.

centaje de la factoría dedicado a las revisiones y retoques– son mucho menores, pero incluso en ellas hay variaciones.

Por lo que se refiere a Norteamérica, enseguida descubrimos que la de Framingham era, de hecho, la peor de las plantas de propiedad americana. El rendimiento medio de los Tres Grandes era, a finales de 1989, mucho mejor –el 48 por 100 más de trabajo y el 50 por 100 más de defectos en lugar de los cerca del doble del trabajo y del triple de defectos que separaban a Framingham de Takaoka en 1986. Más sorprendente aún: Ford, el creador de la producción en masa hace setenta años, es ahora prácticamente tan «ajustado» en sus plantas de montaje norteamericanas como el promedio de los «transplantes» de los ja-

Figura 4.4. Calidad de la planta de montaje, grandes fabricantes, 1989



Nota: La calidad se expresa en el número de defectos por cada 100 coches de que se tiene noticia en la planta de montaje, de acuerdo con la información facilitada por los compradores en los tres primeros meses de uso. Los informes sólo incluyen coches vendidos en los Estados Unidos.

Fuente: IMPV World Assembly Plant Survey, utilizando una tabulación especial para los defectos en las plantas de montaje proporcionada por J. D. Power y Asociados.

poneses en Norteamérica[5]. Las mejores plantas de propiedad americana en Norteamérica son ahora casi tan productivas como el promedio de las plantas japonesas– y consiguen casi la misma calidad.

El hallazgo más sorprendente fue quizá el relativo a Europa. Framingham, la planta norteamericana que iba tan mal en comparación con la de Takaoka y que había cerrado, tenía, de hecho, más productividad en 1986 de la que habían alcanzado el promedio de las plantas europeas en 1989. De hecho, cuando fuimos planta tras planta llegamos a una notable conclusión: Europa, que había sido la cuna de la producción artesana en la industria del motor, es ahora realmente la sede de la producción en masa clásica. El rendimiento medio americano –bajo la implacable presión de las plantas japonesas en Norteamérica– ha mejorado drásticamente, en parte mediante el cierre de las peores plantas, como Framingham, y en parte mediante la adopción de las técnicas de la producción

ajustada en otras. Europa, por el contrario, no ha comenzado a reducir el hueco de la competitividad.

Al estudiar las plantas japonesas en Norteamérica encontramos más o menos lo que habíamos supuesto. Su rendimiento medio es casi comparable al de la planta japonesa en términos de calidad, pero se queda atrás en un 25 por 100, aproximadamente, en términos de productividad. Creemos que estas diferencias se deben parcialmente al hecho de que las plantas japonesas en Norteamérica están aún en un punto muy temprano de la curva de aprendizaje de la producción ajustada. También a los diferentes métodos de obtener suministros que precisan de trabajo extra, un punto sobre el que volveremos en el Capítulo 6[6].

Sin embargo, hay también una variación importante entre las plantas trasplantadas. Una de ellas, por ejemplo, tiene la utilización menos eficaz del espacio de fabricación de toda la muestra mundial. En general, nos encontramos con que las compañías japonesas de mayor rendimiento rigen las transplantadas que más rinden en Norteamérica, lo que sugiere que la mayor parte de las variaciones observadas se deben a diferencias en la gestión.

Finalmente, las plantas de montaje de los países en vías de desarrollo, principalmente Brasil, Corea, Méjico y Taiwan, ofrecen una extraordinaria variedad de rendimiento. La mejor planta en términos de calidad, la de Ford en Hermosillo, Méjico, tiene de hecho la mayor calidad de las plantas de montaje en todo el volumen de la muestra de plantas, mejor que el de las mejores plantas japonesas y que el de las mejores de las transplantadas en Norteamérica. La mejor planta de los países en vías de desarrollo fue también sorprendentemente eficaz, particularmente dado su modesto nivel de automatización. Por contra, las peores plantas de los países en vías de desarrollo ofrecían bajos rendimientos de calidad y diferencias abismales de productividad.

¿A qué se debe la diferencia? Creemos que se remonta al montaje de un producto a partir de un proceso de desarrollo ajustado (como en Hermosillo, donde el coche montado era una variante del Mazda 323) y realizarlo con asistencia en la gestión por parte de una firma que domine la producción ajustada. (En el caso de Hermosillo, ésta la proporcionaba directamente Ford, pero en otros casos una firma independiente había recibido una significativa y continua asistencia de gestión por parte de los japoneses, convirtiéndose, en la práctica, en un transplante.)

Estas constataciones requieren un reordenamiento dramático de nuestro mapa mental del mundo industrial que creemos que parecerá muy difícil a muchos lectores. Tenemos que dejar de equiparar «japoneses» y producción «ajustada» y «occidentales» y producción «en masa». De hecho, algunas plantas de Japón no son particularmente ajustadas y un cierto número de plantas propiedad de los japoneses en Norteamérica están demostrando que la producción ajustada se puede practicar muy lejos del Japón. Al mismo tiempo, las mejores plantas americanas de Norteamérica demuestran que la producción ajustada se puede poner en práctica plenamente en las compañías occidentales y las mejores plantas en los países en vías de desarrollo demuestran que la producción ajustada se puede introducir en cualquier lugar del mundo.

EL EXTRAÑO CASO DE LOS PRODUCTORES «ARTESANOS»

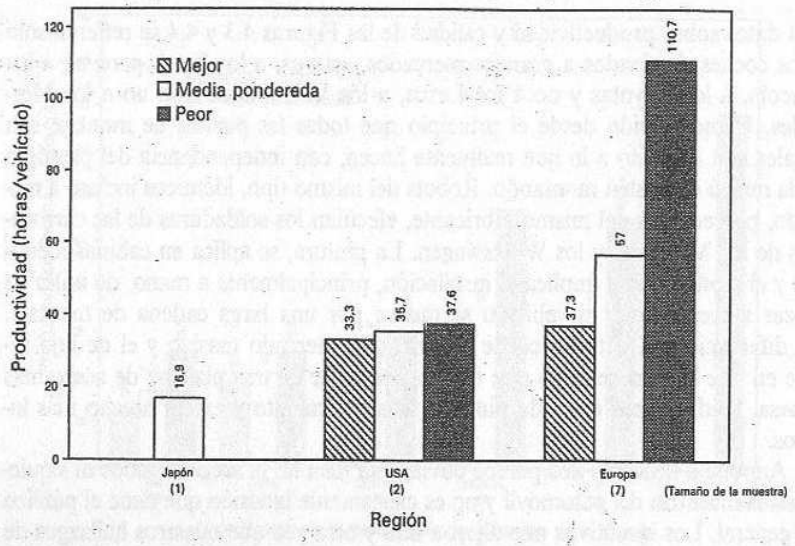
Los datos sobre productividad y calidad de las Figuras 4.3 y 4.4 se refieren sólo a los coches destinados a grandes mercados, esto es, a los Ford, pero no a los Lincoln, a los Toyotas y no a los Lexus, a los Volkswagen mas no a los Mercedes. Hemos creído desde el principio que todas las plantas de montaje son iguales con respecto a lo que realmente hacen, con independencia del prestigio de la marca que estén montando. Robots del mismo tipo, idénticos incluso a menudo, procedentes del mismo fabricante, efectúan los soldaduras de las carrocerías de los Mercedes y los Wolkswagen. La pintura, se aplica en cabinas idénticas y el montaje final implica la instalación, principalmente a mano, de miles de piezas a medida que el vehículo se mueve por una larga cadena de montaje. La diferencia real entre el coche destinado al mercado masivo y el de lujo reside en que la carrocería de este último puede ser de una plancha de acero más gruesa, tendrá capas extra de pintura, más aislamiento y extras mucho más lujosos.

Aunque a nosotros nos parece obvia, esta idea no la aceptan todos ni siquiera en la industria del automóvil y no es ciertamente la visión que tiene el público en general. Los ejecutivos nos dijeron una y otra vez que nuestros hallazgos de productividad y calidad podían ser correctos para el coche medio y los camiones ligeros, pero que «los coches de lujo son diferentes».

Nos propusimos asegurarnos de que estaban en lo cierto mediante un estudio especial a escala mundial de las plantas de montaje que fabrican coches de lujo. Fuimos a la planta japonesa que pensábamos que era la mejor del mundo de acuerdo con nuestro estudio de las plantas de coches destinados al mercado masivo de la misma compañía. En Norteamérica nos dirigimos a las plantas Lincoln y Cadillac. En Europa visitamos Audi, BMW, Mercedes, Volvo, Rover, Saab y Jaguar. En todos los casos estandarizamos cuidadosamente las tareas a realizar y las especificaciones del vehículo, de manera que estábamos preguntando de hecho qué cantidad de trabajo necesitaría cada planta para distintas etapas de montaje estándares en el coche estándar más pequeño y menos elaborado y cuántos errores cometería en el proceso. Así, la cantidad de trabajo real realizado en cada planta es realmente mucho mayor de la que se muestra en las Figuras 4.5 y 4.6. Además, realizamos ajustes para el absentismo, que llega al 25 por 100 en muchas de estas plantas europeas y a sólo con el 5 por 100, o menos, en Japón. Las horas de nuestras tablas representan horas trabajadas realmente, no horas pagadas por nómina.

Nuestros hallazgos fueron reveladores. La planta japonesa necesita la mitad de la cantidad de trabajo de las plantas americanas de coches de lujo, la mitad del de la mejor planta europea, la cuarta parte del de la planta media europea y la sexta del peor fabricante europeo de coches de lujo. Al mismo tiempo, la planta japonesa excede con mucho el nivel de calidad de todas las plantas, excepto una en Europa —y esta planta europea requiere cuatro veces el trabajo de la planta japonesa para montar un producto comparable. No es raro que los pro-

Figura 4.5. Productividad de las plantas de montaje de coches de lujo, 1989



Nota: En los «coches de lujo» se incluyen los producidos por los «productores especializados» europeos —Daimler-Benz, BMW, Volvo, Saab, Rover, Jaguar, Audi y Alfa Romeo— y por Cadillac y Lincoln en Norteamérica. La categoría de coches de lujo japoneses incluye el Honda Legend, el Toyota Cressida y el Mazda 929, los tres sedán más caros fabricados por las compañías japonesas con destino a la exportación en 1989. Los modelos Lexus de Toyota e Infiniti de Nissan eran demasiado recientes para incluirlos.

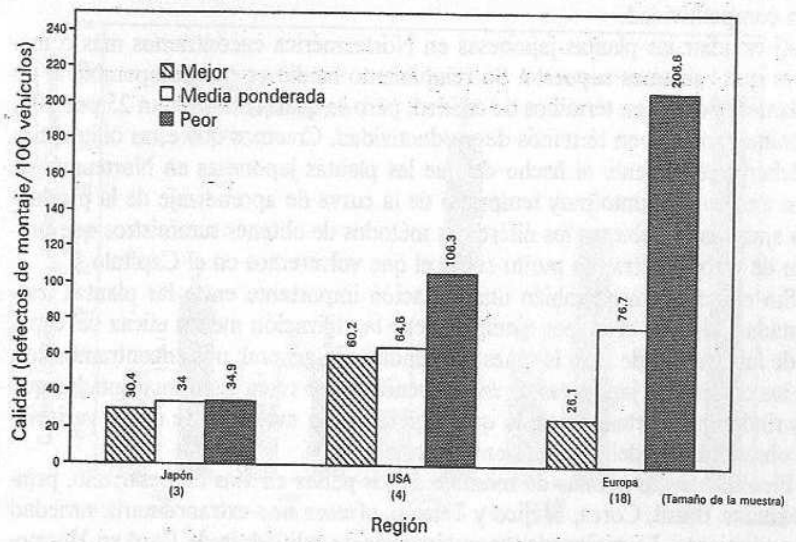
Fuente: IMVP World Assembly Plant Survey.

ductores occidentales de coches de lujo estén aterrorizados por la llegada de los Lexus, Infiniti, Acura y las marcas japonesas de lujo que han de venir aún.

Al contemplar estos datos, muchos lectores se pueden preguntar si la diferencia reside en la mayor variedad de productos y en la menor escala de producción en Europa. Ciertamente, nuestra idea de estas compañías es la de producción artesana de poco volumen. De hecho esto no es verdad, sencillamente. Las plantas europeas, con una excepción, producen las mismas cantidades que los fabricantes en masa que vimos al principio y en la mayoría de los casos producen una mezcla de productos *menos* complejos que la planta de coches de lujo japonesa que estudiamos.

Cuando visitamos la planta europea de alta calidad pero baja productividad que acabamos de mencionar no tuvimos que andar mucho para dar con el problema básico: el convencimiento extendido entre los directivos y los trabajadores

Figura 4.6. Calidad en las plantas de montaje de coches de lujo



Nota: El concepto de coche de lujo se ha definido en la Figura 4.5.

Fuente: IMVP World Assembly Survey, basado en datos proporcionados por J. D. Power y Asociados.

de que eran artesanos. Al final de la cadena de montaje había un área enorme de revisión y rectificación en la que ejércitos de técnicos en batas blancas de laboratorio se afanaban por conseguir que los vehículos quedaran terminados con el legendario estándar de calidad de la compañía. Nos dimos cuenta de que un tercio de todo el trabajo de montaje se desarrollaba en este área. En otras palabras, la planta alemana empleaba más esfuerzo en solucionar los problemas que había creado del que necesitaba la planta japonesa para fabricar un coche casi perfecto a la primera.

Preguntamos cortésmente a los trabajadores de batas blancas qué era lo que hacían exactamente. «Somos artesanos, la prueba de la dedicación a la calidad de nuestra compañía», replicaron. Estos «artesanos» se hubieran sorprendido de saber que estaban haciendo realmente lo mismo que los ajustadores de Ford en 1905 —ajustando partes no estandarizadas, afinando piezas diseñadas de manera que necesitaban ajustes y rectificando el incorrecto trabajo previo de montaje de manera que todo funcionara bien al final.

Ciertamente, estos trabajadores están altamente cualificados y no cabe duda de que el trabajo que hacen es excitante, puesto que cada problema es distinto.

Sin embargo, desde el punto de vista del fabricante ajustado esto es pura *muda* —desperdicio. Su causa: el fracaso en el diseño de piezas fáciles de ensamblar y en buscar la causa de los defectos tan pronto como se descubren, de manera que no se vuelvan a producir. Cuando los empleados no dan este último e importante paso, el trabajo de ensamble consiguiente agrava el problema inicial y hay que recurrir al artesano para que arregle las cosas.

Nuestro consejo a cualquier compañía que practique el «artesanado» de este tipo en cualquier actividad manufacturera, de automoción o de otra clase, es simple y enfático: elimínelo. Introduzca la producción ajustada tan rápidamente como le sea posible y elimine la necesidad de cualquier artesanado en la fuente. De otro modo, los competidores ajustados le superarán en los noventa.

RESUMEN DEL ESTUDIO PIVM SOBRE LAS PLANTAS DE MONTAJE DE TODO EL MUNDO

La Figura 4.7 resume un cierto número de dimensiones del rendimiento actual en todo el mundo de los grandes fabricantes a nivel de planta de montaje en función de la productividad y la calidad. En particular, es chocante anotar la diferencia entre el rendimiento medio japonés y el promedio en Norteamérica y Europa en términos del área de reparaciones necesaria, de la fracción de trabajadores organizados en equipos, del número de sugerencias recibidas (y la falta, en lo que sepamos, de sistemas de sugerencias en las plantas japonesas trasplantadas) y de la cantidad de formación impartida a los trabajadores de montaje nuevos.

Merece que se ponga en relieve un hallazgo adicional y muy importante de nuestro estudio: la relación entre la productividad y la calidad. Al relacionar la productividad con la calidad en todas las plantas al comienzo de nuestro estudio no encontramos casi relación alguna entre ellas. Además, esto no cambió con el tiempo. En la Figura 4.8, en que se recoge la relación en todo el mundo a finales de 1989, tal relación es de 0,15.

Esto nos pareció desconcertante. Pensábamos que tenía que haber entre ambas una relación negativa —las plantas que alcanzaran mayor calidad tendrían que trabajar más, como habían pensado siempre los directivos de las fábricas occidentales— o positiva —la calidad sería «libre» o espontánea, como habían sugerido muchos de los que escribían sobre la fabricación japonesa. La respuesta al rompecabezas, como muestra la Figura 4.8, es que ambas tendencias son manifiestas y se contrarrestan. Todas las instalaciones japonesas en el Japón o fuera de él se concentran en el ángulo inferior izquierdo de la figura. Para estas plantas, la calidad es verdaderamente espontánea. Si prescindimos de estas plantas vemos que el resto tiende a tener una elevada calidad o una gran productividad, pero no ambas al mismo tiempo. A los productores en masa, la calidad les resulta cara cuando tienen que conseguirla.

Figura 4.7. Resumen de las características de la planta de montaje, grandes fabricantes, 1989 (promedios por plantas en cada una de las regiones)

	Japonesa en Japón	Japonesa en Norteam.	Americana en Norteam.	Toda Europa
Rendimiento				
Productividad (horas/vehículo)	16,8	21,2	25,1	36,2
Calidad (defectos de montaje/ 100 vehículos)	60,0	65,0	82,3	97,0
Inversión				
Espacio (pies cuad./vehículo/año)	5,7	9,1	7,8	7,8
Tamaño del área de reparaciones (en % del espacio de montaje)	4,1	4,9	12,9	2,0
Existencias (días para 8 piezas tomadas como muestra)	2	1,6	2,9	2,0
Mano de obra				
% de mano de obra en equipos	69,3	71,3	17,3	0,6
Rotación en el empleo (0 = nada, 4 = frecuente)	3,0	2,7	0,9	1,9
Sugerencias/empleado	61,6	1,4	0,4	0,4
Número de clases laborales	11,9	8,7	67,1	14,8
Formación de nuevos trabajadores de producción (horas)	380,3	370,0	46,4	173,3
Absentismo	5,0	4,8	11,7	12,1
Automatización				
Soldadura (% de pasos directos)	86,2	85,0	76,2	76,6
Pintura *(idem)*	54,6	40,7	33,6	38,2
Montaje *(idem)*	1,7	1,1	1,2	3,1

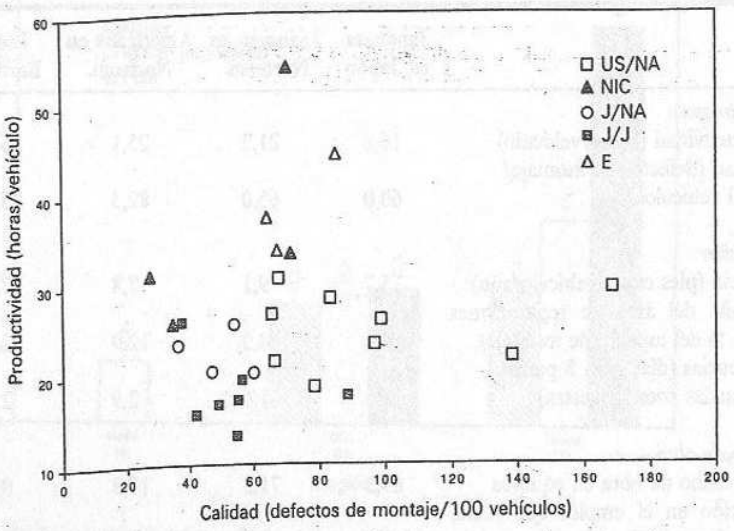
Fuente: IMPV World Assembly Plant Survey, 1989 y J. D. Power Initial Quality Survey, 1989.

EL CAMINO HACIA EL AJUSTE

Hemos revisado periódicamente los hallazgos de nuestro estudio con prácticamente todos los productores mundiales de vehículos a motor, patrocinadores principales del PIVM. Por ello, las cifras que presentamos aquí no les pillan de sorpresa y las han aceptado en general en cuanto resumen preciso del estado global de la competencia a nivel de factoría.

Sin embargo, una cosa es ver quién está en qué sitio dentro de la competencia mundial y otra explicar con precisión qué es lo que necesitan para ponerse

Figura 4.8. Productividad *versus* calidad en la planta de montaje, grandes fabricantes, 1989



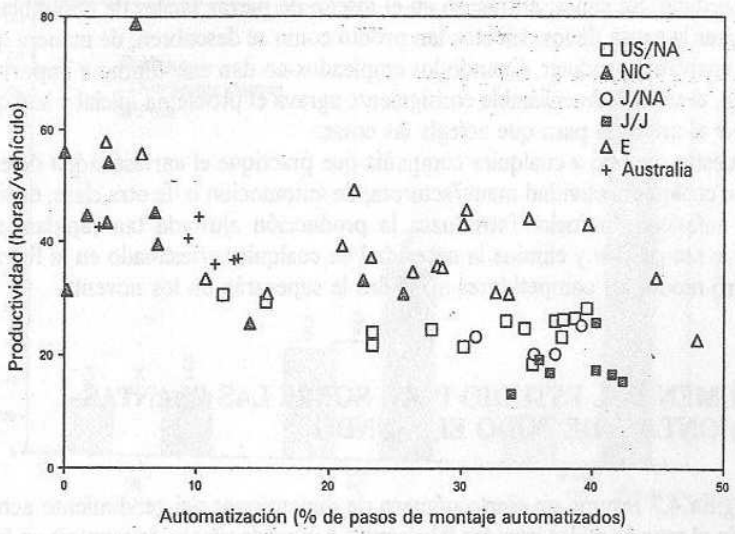
Fuente: IMPV World Assembly Plant Survey, 1989.

al día aquellos que no van «colocados» en la carrera. Cuando hemos revisado nuestros datos con estas compañías, sus ejecutivos y directivos nos han interrogado sobre cuatro puntos en particular.

Primero preguntan si el secreto está en la automatización. Nuestra respuesta es que sí y no. La Figura 4.9 muestra la relación entre la fracción de los pasos de montaje automatizados –bien mediante robótica o mediante automatización «hardware» tradicional– y la productividad de las plantas. Hay una clara inclinación descendente hacia la derecha –más automatización supone menos trabajo. [Dicho de otro modo, los altos niveles de automatización muestran una fuerte correlación negativa (−0,67) con los altos niveles de trabajo.] Estimamos que la automatización incide, por término medio, en un tercio aproximadamente sobre la diferencia total de productividad entre las plantas.

Sin embargo, lo más sorprendente en la Figura 4.9 es que, cualquiera que sea el nivel de automatización, la diferencia entre la planta más eficaz y la menos eficaz es enorme. Por ejemplo, la planta japonesa doméstica menos automatizada de las de la muestra (en la que se realizan automáticamente el 34 por 100 de todos los pasos), que es también la planta más eficaz del mundo, necesita la mitad del trabajo de una planta europea de automatización comparable y un ter-

Figura 4.9. Automatización *versus* productividad, grandes fabricantes, 1989



Nota: «Automatización» significa número de tareas de montaje que se han automatizado. Incluye la automatización fija como la de las soldaduras múltiples y la flexible que utiliza robots. No se incluye la automatización del manejo de los materiales.

Fuente: IMPV World Assembly Plant Survey, 1989.

cio del trabajo de otra. Mirando más a la derecha en la Figura 4.9, podemos ver que la planta europea que es la más automatizada del mundo (con el 48 por 100 de los pasos de montaje automatizados) necesita el 70 por 100 más de trabajo para alcanzar nuestro conjunto estándar de tareas estandarizadas en nuestro coche estándar del que necesita la planta japonesa más eficaz con sólo el 34 por 100 de automatización.

La pregunta obvia es: ¿cómo puede ser esto? Hemos llegado a la conclusión, con los datos de nuestro estudio y las visitas a las fábricas, de que las plantas con alta tecnología organizadas de modo inadecuado terminan añadiendo tantos trabajadores indirectos técnicos y de servicio como trabajadores directos no cualificados eliminan de las tareas manuales de montaje.

Es más, les cuesta mucho mantener una producción elevada porque las averías en la compleja maquinaria reducen el tiempo en que la planta está produciendo vehículos realmente. Tras de observar mucha tecnología robótica avanzada en muchas plantas, hemos llegado al sencillo axioma de que la organización

ajustada debe preceder al proceso automatizador de alta tecnología si una compañía quiere obtener el máximo beneficio de él[7].

La segunda pregunta de los no «colocados» es: ¿No estará la diferencia en la manufacturabilidad (facilidad de montaje) del producto en vez de en el funcionamiento de la factoría? Es comprensible que los líderes sindicales nos hayan formulado también esta pregunta. Donald Ephlin, retirado ya de su puesto de vicepresidente del sindicato de los trabajadores del automóvil de los Estados Unidos, mantuvo con nosotros un diálogo sobre este tema a lo largo de todo el estudio.

Deseaba saber qué parte de la diferencia competitiva entre las firmas buenas y las malas es atribuible a los trabajadores sindicados de las plantas y qué parte es atribuible a ingenieros y directivos que trabajan lejos de ellas, en las oficinas de desarrollo corporativo. Su argumentación ha sido simple: «Se está culpando a los trabajadores que represento, en las plantas americanas, de problemas que ellos no pueden solucionar». Ephlin argumentaba que la adopción de mejoras organizativas –existencias *just-in-time,* una cuerda que permitiera a los trabajadores detener la cadena, y otras– mejoraría las cosas, pero que ninguna de estas mejoras podía hacer a una planta plenamente competitiva si el diseño del producto era defectuoso.

Es difícil responder de manera definitiva la pregunta sobre manufacturabilidad porque para ello tendríamos que realizar un análisis exhaustivo de todos los coches montados en cada una de las plantas que estudiamos. Sólo así podríamos ver cuántas piezas tiene un coche y con qué facilidad se pueden montar. Tal análisis llevaría una gran cantidad de tiempo y sería asombrosamente costoso. Por eso sólo podemos dar cuenta de alguna manifestación parcial de que la manufacturabilidad es realmente muy importante.

Una prueba la constituye un estudio que realizamos en la primavera de 1990 sobre los fabricantes automovilísticos mundiales[8]. Les pedimos que clasificaran a todos lo demás fabricantes en términos de la manufacturabilidad de los productos en la planta de montaje. Tenían que basar su clasificación en los estudios exhaustivos que realizan las compañías como parte de sus programas de evaluación de la competitividad, desmontando los coches. (Por extraño que parezca, las primeras unidades de los modelos nuevos es difícil que lleguen a los consumidores. Los compran los competidores y los desmontan inmediatamente para evaluar la competitividad.) El resultado de dichas informaciones se presenta en la Figura 4.10.

No podemos confirmar la precisión de estos resultados porque no sabemos hasta qué punto o cómo han efectuado las compañías estos análisis. Cuando comenzamos nuestro estudio sobre la planta de montaje nos sorprendimos al descubrir que eran pocas las compañías que realizaban estudios sistemáticos de este tipo sobre sus competidores. Sin embargo, las compañías que respondieron estaban muy de acuerdo sobre cuáles son los fabricantes que realizan los diseños más manufacturables y los resultados se corresponden bastante con el rendimiento de la compañía de acuerdo a nuestros índices de productividad y de calidad.

Figura 4.10. Manufacturabilidad de los productos en la planta de montaje, clasificación de los fabricantes efectuada por los demás, 1990

Productor	Lugar medio	Oscilación entre puestos
Toyota	2,2	1-3
Honda	3,9	1-8
Mazda	4,8	3-6
Fiat	5,3	2-11
Nissan	5,4	4-7
Ford	5,6	2-8
Volkswagen	6,4	3-9
Mitsubishi	6,6	2-10
Suzuki	8,7	5-11
General Motors	10,2	7-13
Hyundai	11,3	9-13
Renault	12,7	10-15
Chrysler	13,5	9-17
BMW	13,9	12-17
Volvo	13,9	10-17
PSA	14,0	11-16
Saab	16,4	13-18
Daimler-Benz	16,6	14-18
Jaguar	18,6	17-19

Nota: Estas clasificaciones se compilaron sumando las respuestas a una encuesta entre 19 grandes firmas. Ocho firmas –dos americanas, cuatro europeas, una japonesa y una coreana– devolvieron el cuestionario en forma utilizable. Se les pidió que clasificaran a las 19 «de acuerdo a como cree que cada compañía designa de bien los productos, de manera que sea fácil emsamblarlos en una planta de montaje».

Fuente: IMPV Manufacturability Survey, 1990.

Esto sugiere que la manufacturabilidad es causa de alto rendimiento de la factoría.

De una reciente comparación que hizo General Motors entre su nueva planta de montaje en Fairfax, Kansas, que fabrica la versión Grand Prix de Pontiac de su modelo GM-10, y la planta de montaje de Ford para sus modelos Taurus y Mercury Sable cerca de Atlanta se desprenden nuevas razones. La comparación se basó en el desguace de ambos coches y en la reconstrucción del proceso de montaje utilizando los manuales de talleres.

GM se encontró con una gran diferencia de productividad entre su planta y la de Ford –ambas fabrican coches de la misma clase respecto a tamaño, con niveles similares de equipamiento opcional y destinados al mismo segmento del mercado. Tras realizar una cuidadosa investigación, GM sacó la conclusión de

que el 41 por 100 de la diferencia de productividad residía en la manufacturabilidad de los dos diseños, como se pone de manifiesto en la Figura 4.11. El coche de Ford, por ejemplo, tiene muchas menos piezas –diez en su parachoques frontal contra 100 del Pontiac de General Motors– y ajustan más fácilmente. (La otra gran causa de la diferencia de productividad residía en las prácticas organizativas de las plantas del tipo de las que hemos debatido. El estudio de la GM descubrió que el nivel de automatización –mucho más elevado realmente en la planta de GM– no era un factor explicativo de la diferencia de productividad.)

La facilidad de fabricación no es un accidente sino, por el contrario, uno de los resultados más importantes del proceso de diseño ajustado. Nos ocuparemos de este tema con más detenimiento en el Capítulo 5.

Una tercera pregunta que surgía a menudo cuando comentábamos los resultados de nuestro estudio con las compañías era la variedad y complejidad de los productos. El director de factoría que contemplamos en el Capítulo 3, que mantenía que podía competir con cualquiera si pudiera centrarse en un solo producto estándar, es típico entre muchos directivos occidentales. Desde luego, se trata de una idea interesante y lógica.

Sin embargo, no pudimos encontrar en nuestro estudio la más mínima relación entre el número de modelos y estilos de carrocerías que pasan por una cadena de producción y la calidad o la productividad. Para estudiarlo, comparamos lo que se fabricaba en plantas de todo el mundo en términos de complejidad «oculta» –una medida compuesta por el número de adornos principales en las carrocerías, el de colores de pintura externa difeferentes y el de combinaciones de motor/cambios que salían de la cadena de producción, más el número de piezas distintas instaladas y el número de suministradores diferentes de una planta de montaje. Los resultados fueron incluso menos favorecedores para quienes pensaban que una factoría concentrada en un producto es la solución a sus problemas de competitividad: las plantas de nuestro estudio con la mayor complejidad «oculta» tenían también las más altas productividad y calidad. Y eran, por supuesto, las plantas japonesas en Japón.

Figura 4.11. Planta de montaje de Atlanta, de Ford, *versus* Planta de montaje de Fairfax, de GM, 1989

Diferencia de productividad de acuerdo con las causas:	
Suministro	9 %
Proceso	2 %
Diseño para la fabricación	41 %
Práctica fabril	48 %
	100 %

Fuente: General Motors.

LA ORGANIZACION AJUSTADA A NIVEL DE PLANTA

Los ejecutivos de las compañías, directores de planta y líderes sindicales que aceptaban nuestra conclusión de que la automatización y la manufacturabilidad son importantes para las plantas que consiguen altos rendimientos y que para conseguir el pleno potencial de ambas se requiere una gestión mejor de la planta planteaban generalmente una última cuestión que a nosotros nos parece la más interesante: ¿cuáles son las características organizativas realmente importantes de una planta ajustada –los aspectos específicos de las operaciones de la planta que proporcionan más de la mitad de la diferencia total de rendimiento entre plantas en todo el mundo? Y, ¿cómo se pueden introducir?

La auténtica planta ajustada tiene dos características organizativas claves: *transfiere el máximo número de tareas y responsabilidades a los trabajadores que realmente añaden valor al coche en la cadena y ponen en marcha un sistema para detectar defectos por el que se busca rápidamente la causa última de cualquier problema, una vez descubierto.*

Esto significa, a su vez, trabajo en equipo entre los trabajadores de la cadena y un sistema de información simple, pero comprehensivo, que hace posible que todos en la planta respondan rápidamente a los problemas y entiendan la situación global de la planta. En las anticuadas plantas de producción en masa, los directivos se guardan celosamente la información sobre las condiciones de la planta porque creen que constituye la base de su poder. En una planta ajustada, como Takaoka, toda la información –objetivos diarios de producción, coches producidos hasta ese día, averías de los equipos, insuficiencias de personal, necesidades de trabajo extra, etc.– se expone mediante tableros *andon* (pequeñas pantallas electrónicas) visibles desde todos los lugares de trabajo. Cada vez que algo va mal en algún lugar de la planta, cualquier empleado que sepa cómo ayudar corre a echar una mano.

De este modo, lo que emerge al final como núcleo de la factoría ajustada es el trabajo en equipo dinámico. Constituir estos eficaces equipos no es fácil. Primero hay que formar a los trabajadores en una amplia variedad de cometidos –de hecho, en todos los puestos de sus grupos de trabajo, de manera que se puedan rotar las tareas entre ellos y que cada uno pueda reemplazar a los demás. Los trabajadores han de aprender luego muchos otros cometidos adicionales: reparación de una máquina, control de calidad, limpieza y pedidos de materiales. Después hay que animarlos a pensar activamente, *pro*activamente de hecho, para que sean capaces de idear soluciones antes de que los problemas se conviertan en serios.

Nuestros estudios de las plantas que tratan de adoptar la producción ajustada revelan que los trabajadores sólo responden cuando hay algún sentimiento de obligación recíproca, de que la dirección valora realmente a los trabajadores cualificados, hará sacrificios por retenerlos y está dispuesta a delegar responsabilidades en el equipo. El mero cambio del esquema organizativo para incluir «equipos» y la introducción de los círculos de calidad como medios de me-

jorar los procesos de producción es improbable que obtengan muchos resultados.

Este sencillo conocimiento lo obtuvimos de uno de nuestros primeros estudios de las plantas de Ford y de General Motors en los Estados Unidos. En la planta de Ford descubrimos que el contrato básico entre la dirección y el sindicato no había cambiado desde 1938, cuando Ford se vio forzado a firmar un convenio laboral con el sindicato de trabajadores de la industria automovilística. Los trabajadores continuaban sometidos a estrictas especificaciones de sus puestos de trabajo y no se había implantado ninguna estructura formal de trabajo en equipo. Sin embargo, después de visitar varias plantas nos dimos cuenta de que el trabajo en equipo estaba realmente vigente y funcionaba bien. Los trabajadores estaban ignorando masivamente los detalles técnicos del contrato con el fin de cooperar para que se hicieran las cosas.

Por contra, en un cierto número de plantas «escaparates» de General Motors encontramos un nuevo convenio de equipo y todo el aparato formal de la producción ajustada. Pero, tras observar un momento, se ponía de manifiesto que se estaba realizando muy poco trabajo en equipo y que la moral de la planta era muy baja.

¿Cómo nos explicamos estas aparentes contradicciones? La respuesta es sencilla. Los trabajadores de las plantas de Ford tenían gran confianza en la dirección operativa, que trabajaba duramente a comienzos de los ochenta para entender los principios de la producción ajustada. Creían también firmemente que si todos los empleados trabajaban codo con codo para hacer el trabajo del mejor modo posible, la compañía podría conservarles sus puestos. Por el contrario, en las plantas de GM nos encontramos con que los trabajadores confiaban poco en que la dirección supiera gestionar la producción ajustada. No es de extrañar, porque la atención de General Motors a principios de los ochenta se centraba en idear una tecnología avanzada que le permitiera deshacerse de los trabajadores. Los trabajadores de GM tenían también el sentimiento fatalista de que muchas plantas estaban condenadas, de todos modos. En estas circunstancias, difícilmente puede sorprender que el compromiso de los altos niveles de la corporación y del sindicato con la producción ajustada no se hubiera traducido nunca en progreso a nivel de talleres.

En el Capítulo 9 volveremos sobre esta peliaguda cuestión de cómo se puede introducir la producción ajustada en las factorías de producción en masa.

¿ES SATISFACTORIA LA PRODUCCION AJUSTADA DESDE EL PUNTO DE VISTA HUMANO?

Como pusimos de relieve en el Capítulo 2, la espada de Henry Ford tenía doble filo. La producción en masa hacía posible el consumo en masa pero convertía en árido el trabajo en la fábrica. ¿Restablece la producción ajustada la satisfacción por el trabajo al tiempo que eleva los niveles de vida o es una espada de más doble filo aún que la de Ford?

Las opiniones están divididas. Dos miembros del sindicato de trabajadores de la industria automovilística de los Estados Unidos han dicho recientemente que la producción ajustada es peor incluso para el trabajador que la producción en masa[11]. Van tan lejos que etiquetan al sistema de producción ajustada implantado entre los directivos de NUMMI en California de estresante porque obliga a tales directivos a tratar de identificar continuamente fallos en el sistema —tiempo de trabajo desperdiciado, exceso de trabajadores, exceso de existencias— y suprimirlos. Los críticos dicen que este enfoque hace que *Tiempos modernos* parezca una excursión. Al menos en la fábrica de Charlie Chaplin los trabajadores no tenían que pensar en lo que hacían para tratar de mejorarlo.

Una segunda crítica a la producción ajustada se produce en forma de lo que se podría denominar «neoartesanía». Esta sólo se ha puesto en práctica en unas cuantas plantas de Suecia, pero ha atraído la atención de todo el mundo porque gusta a la aparentemente firme fe del público en la artesanía.

Tomemos como ejemplo la nueva planta de Volvo en Udevalla, al oeste de Suecia. En ella, los trabajadores de Volvo, formados en equipos, en reducidas células de trabajo, montan los modelos 740 y 760 sobre plataformas de montaje fijas. Cada uno de los equipos de diez trabajadores es responsable de ensamblar un vehículo completo desde que sale del horno de pintura. Contemplado de una cierta forma, este sistema significa la vuelta a la nave de montaje de Henry Ford de 1903 que tanto nosotros como el resto del mundo dejamos atrás en el Capítulo 2. El ciclo —intervalo de tiempo transcurrido antes de que el trabajador comience a repetir los mismos actos— se amplía en Udevalla a varias horas, desde casi un minuto en la planta de montaje de la producción en masa o de la ajustada. Además, los trabajadores del equipo de montaje pueden establecer su propio ritmo de trabajo, siempre que terminen cuatro coches al día. Pueden también rotar los puestos de trabajo dentro del equipo cuando quieran. Mecanismos automáticos aportan las piezas necesarias para cada coche al equipo. Los defensores del sistema de Udevalla arguyen que puede igualar la eficacia de las plantas de producción ajustada, al tiempo que proporciona un entorno laboral mucho más humano.

Nosotros disentimos abiertamente de ambos puntos. Creemos que entre la tensión y el reto continuo y entre la neoartesanía y la producción ajustada hay una diferencia vital, aunque no comprendida frecuentemente.

Si tomamos el punto primero, estamos de acuerdo en que un sistema de producción ajustada organizado adecuadamente elimina todo exceso —por eso es *ajustada*. Pero también proporciona a los trabajadores las cualificaciones que necesitan para controlar su entorno de trabajo y el reto continuo de hacer que el trabajo sea cada vez más fluido. Mientras la planta de producción en masa está impregnada a menudo de un estrés que paraliza la mente cuando los trabajadores luchan por ensamblar productos inmanufacturables y no tienen modo de mejorar su entorno de trabajo, la producción ajustada ofrece una tensión creadora

en la que los trabajadores tienen muchos modos de hacer frente a los retos. Esta tensión creadora implicada en la solución de problemas complejos es precisamente lo que ha separado el trabajo manual de la fábrica del trabajo de «pensamiento» profesional en la edad de la producción en masa.

Por supuesto que para hacer que este sistema funcione, la dirección debe ofrecer su pleno apoyo a la mano de obra de la factoría y, cuando el mercado automovilístico se hunde, hacer sacrificios para asegurar la seguridad en el trabajo que históricamente sólo se ha ofrecido a los profesionales de reconocida valía. Se trata, verdaderamente, de un sistema de obligaciones recíprocas.

Es más, creemos que una vez que hayan aplicado plenamente los principios de la producción ajustada, las compañías deben ser capaces de caminar rápidamente en los noventa hacia la automatización de la mayor parte de las tareas repetitivas que restan por automatizar en el montaje del automóvil –y otras más. Con ello esperamos que a finales de siglo las plantas de ensamblaje ajustado estén pobladas casi totalmente por solucionadores de problemas altamente cualificados cuya tarea consistirá en pensar continuamente en cómo hacer para que el sistema funcione más fluida y productivamente.

El gran fallo de la neoartesanía es que nunca alcanzará este objetivo, puesto que aspira a ir en la otra dirección, de vuelta a una era artesana como fin en sí mismo.

Somos escépticos a la hora de pensar que esta forma de organización puede llegar a ser tan incitante o satisfactoria como la producción ajustada. Empernando y atornillando simplemente de manera conjunta un número grande de piezas en un ciclo largo en lugar de un número pequeño en un ciclo corto es una visión muy limitada del enriquecimiento del trabajo. La satisfacción real procede presumiblemente de retocar y ajustar todas las piezas pequeñas de manera que encajen adecuadamente. En el sistema de producción ajustada, bien organizado, esta actividad es totalmente innecesaria.

Finalmente, es casi seguro que la productividad del sistema de Udevalla no es competitiva ni siquiera respecto a la producción en masa y mucho menos a la ajustada. No hemos auditado Udevalla o Kalmar, las dos plantas de Volvo que trabajan según el modelo neoartesano, pero unas cuantas y sencillas operaciones aritméticas nos sugieren que si 10 trabajadores necesitan 8 horas para montar solamente cuatro vehículos (sin incluir la soldadura de la carrocería, la pintura y la reunión de todos los materiales necesarios) –con un total de 20 horas de montaje por vehículo– Udevalla difícilmente puede aspirar a competir con la planta líder en la producción ajustada de nuestro estudio, que sólo tarda 13,3 horas en soldar, pintar y ensamblar o montar un vehículo ligeramente más pequeño y menos elaborado.

Antes de abandonar este punto, ofrecemos una última razón por la que es improbable que la producción ajustada demuestre ser más opresiva que la producción en masa. Por decirlo de manera sencilla, la producción ajustada es *frágil*. La producción en masa está diseñada con amortiguadores por todas partes –existencias extra, espacio extra, trabajadores extra– para conseguir que funcione. La producción en masa funciona incluso cuando las piezas no llegan a tiempo o cuando muchos trabajadores caen enfermos o aunque otros trabajadores dejen de detectar un problema antes de que se termine el producto producido en masa.

Sin embargo, para hacer que funcione un sistema ajustado sin bajar el rendimiento –y sin red de salvamento– es esencial que todos los trabajadores se esfuercen al máximo. El simple hecho de efectuar los movimientos de la producción en masa con la cabeza agachada y pensando en cualquier otra cosa lleva rápidamente al desastre a la producción ajustada. De manera que si la dirección fracasa al dirigir y el obrero percibe que no se ponen en juego obligaciones recíprocas, es totalmente predecible que la producción ajustada volverá a convertirse en producción en masa. Como señalaba un directivo de la producción ajustada durante una vuelta por una planta: «La producción en masa es simplemente la producción ajustada regida por el manual de reglamento, de manera que nadie toma iniciativas ni se responsabiliza para que el sistema mejore continuamente».

Este último punto plantea profundos interrogantes acerca de la difusión de la producción ajustada por todo el mundo, un tema que ocupará nuestra atención en el Capítulo 9. Sin embargo, en este punto necesitamos seguir la lógica de la producción ajustada desde la planta de montaje hasta el desarrollo del producto. Como veremos, la naturaleza del coche a motor moderno –un producto altamente complejo con más de diez mil piezas o partes– requiere un sistema de diseño y de ingeniería altamente complejo. Y, como en todo otro aspecto de la producción, el enfoque ajustado de coordinación de este sistema es radicalmente diferente del de la producción en masa.

5

Diseño del coche

EL GM-10: DESARROLLO DEL PRODUCTO EN UNA FIRMA DE PRODUCCION EN MASA

En 1981, General Motors comenzó a planificar el reemplazamiento de sus recién lanzados coches A de tracción delantera y de sus antiguos coches G de tracción trasera que constituían las ofertas de la compañía en el segmento intermedio del mercado norteamericano. Los coches A —el Chevrolet Celebrity, el Pontiac 6.000, el Oldsmobile Ciera y el Buick Century— se hubieran seguido produciendo durante diez años en circunstancias normales, pero GM supo que Ford estaba desarrollando un nuevo modelo de tamaño medio para lanzarlo en 1985 y que las compañías japonesas estaban pensando en planificar una presencia mucho mayor en este segmento. (La intermedia es una de las cuatro categorías estándar utilizadas tradicionalmente en la segmentación del mercado automovilístico americano: subcompacto, compacto, intermedio y *full size.)*

El segmento intermedio del mercado se había convertido por entonces en la base del volumen de fabricación de GM y suponía casi un tercio de las ventas anuales de coches de la compañía en Norteamérica. Los altos directivos de GM llegaron a la conclusión de que no se atrevían a esperar más allá de 1986 para lanzar un nuevo modelo. Sabían que si trataban de mantener el ciclo usual de diez años con las carrocerías A, al tiempo que continuaban fabricando la antigua carrocería G, acabarían quedándose atrás respecto a Ford y a los japoneses.

Este capítulo está basado en la investigación de Takahiro Fujimoto, Andrew Graves, Kentaro Nobeoka y Antony Sheriff.

De modo que pusieron en movimiento el extraordinariamente complejo y caro proceso de desarrollar un nuevo coche.

Todas las grandes compañías automovilísticas –ya sean de producción en masa o ajustada– se enfrentan al mismo problema básico de desarrollar un producto nuevo. Un cierto número de departamentos funcionales –marketing, ingeniería del tren motor, ingeniería de la carrocería, ingeniería del chasis, ingeniería de procesos y operaciones de fábrica– han de colaborar intensamente durante un extenso periodo de tiempo para desarrollar con éxito el nuevo coche. La cuestión es cómo hacerlo.

El enfoque más simple sería crear un equipo de proyecto completamente autónomo, formado por el necesario número de planificadores e ingenieros. Un director de equipo podía orquestar los esfuerzos de este grupo durante varios años hasta que se completase el proyecto.

De hecho, ninguna compañía del mundo, de producción en masa o ajustada, hace esto. Las razones son simples. Toda compañía tiene una gama de modelos, componentes mecánicos y factorías que deben compartir. El modelo A compartirá el cambio con el modelo B y se fabricará junto al modelo C en la misma factoría. Aislar a los ingenieros de cambio y a los directivos de factoría para el modelo A en un equipo autónomo no daría resultado nunca, puesto que sus esfuerzos tendrían pronto fines opuestos a los de los equipos que trabajaran en los modelos B y C. Tampoco daría resultado aislar a los planificadores de productos porque sus diseños podrían solaparse con otros nuevos productos en trámite de planificación. Además, los ingenieros que trabajaran aislados perderían pronto el contacto con la frontera técnica de su especialidad cuando ésta avanzase como consecuencia de la investigación realizada en los departamentos funcionales. Y, en consecuencia, realizarían sus diseños sin tener en cuenta el estado de la cuestión.

Por todo ello, la mayor parte de las compañías automovilísticas desarrollan alguna especie de matriz en la que todos los empleados implicados en el desarrollo de un producto dependen al mismo tiempo de un departamento funcional y de un programa de desarrollo. El reto con el que se encuentra el liderazgo es gestionar la matriz de modo que satisfaga las necesidades tanto del departamento funcional como del programa de desarrollo del producto.

En General Motors, el enfrentarse a este reto ha sido particularmente crítico. Desde los años treinta hasta finales de los cincuenta, la compañía lanzó cinco modelos básicos –Chevrolet, Pontiac, Oldsmobile, Buick y Cadillac. Los cinco tienen chasis, carrocerías y motores distintos, pero comparten cientos o quizás miles de partes o piezas –bombas, componentes eléctricos, cojinetes, ballestas y cristales. Por eso, el desarrollo de un modelo nuevo por cualquiera de las divisiones automovilísticas implicaba una compleja interacción con las otras divisiones automovilísticas y con las divisiones de componentes que fabricaban las partes compartidas. Esta era la consecuencia desde el punto de vista organizativo de la determinación de Alfred Sloan de compartir tantas partes como fuera posible para beneficiarse de las economías de escala.

Después de 1959, cuando General Motors sacó sus primeros coches pequeños, la situación se complicó aún más. A finales de los sesenta, la compañía ofertaba cuatro tamaños distintos de coches en cada una de las divisiones, excepto en la de Cadillac, que ofertaba sólo dos. Con el fin de seguir beneficiándose de las economías de escala en esta nueva situación, GM comenzó a compartir entre sus divisiones un modelo básico, dándose al modelo vendido bajo el nombre de cada una de las divisiones una apariencia ligeramente distinta. De manera que el nuevo modelo intermedio lanzado en 1968 se comercializó como Chevrolet Chevelle, Pontiac Tempest, Olds f-85 y Buick Skylark. Estos coches tenían chapas, salpicaderos y marcos de las puertas diferentes, pero llevaban exactamente los mismos componentes básicos, incluidos motores y chasis, bajo sus pieles metálicas. En otras palabras, todo lo que estaba oculto a la vista era exactamente igual. Para desarrollar estos productos, la compañía había tenido que coordinar ahora también cuatro divisiones de marketing, cada una de ellas con un carácter diferente –deportivo, conservador, avanzado tecnológicamente, lujoso– de acuerdo con su versión para satisfacer las espectativas de los compradores tradicionales de los coches de esas divisiones.

El enfoque que dio GM al desarrollo de su nuevo modelo, conocido dentro de la compañía como el GM-10, fue estándar. Los altos ejecutivos nombraron a un director de programa para que tomase el mando de la coordinación de los departamentos funcionales implicados en el proceso de desarrollo. Se seleccionó a Robert Dorn, ingeniero jefe de la división Pontiac de GM para director del GM-10 y se le dio un presupuesto para el desarrollo de 7.000 millones de dólares. Instaló una oficina en la división Chevrolet de GM, reclutó a un reducido número de personas y se puso a trabajar. (Como el sistema de GM no tiene un director de la oficina de programación, los seleccionados para este papel son, efectivamente, nómadas y deben encontrar una división que les acoja.)

Su primer paso consistió en hacer que las cuatro divisiones automovilísticas se pusieran de acuerdo sobre el segmento del mercado a que iría destinado el coche y las características que estos compradores encontrarían más atractivas en el producto. Para facilitar el trabajo, encargó gran cantidad de encuestas entre los consumidores y un análisis de las pautas de ventas en el mercado.

Las decisiones clave tomadas durante este proceso incluían las dimensiones físicas de los nuevos coches, la apariencia general y las prestaciones, el mercado al que se dirigían y el precio (en torno a los 14.000 dólares), junto con el coste a conseguir, el consumo de combustible (en torno a un galón cada 24 millas) y los estilos de carrocerías. Las cuatro divisiones deseaban un cupé de dos puertas y un sedán de cuatro, y varias pidieron un «break».

El grupo de Dorn anotó esta información y consultó con el centro de diseño de GM sobre la exacta apariencia interna y externa de los modelos. Este proceso comienza con bocetos poco elaborados, a los que siguen detallados modelos en barro, después adelantos de prototipos reales que se muestran a potenciales compradores representativos para ver sus reacciones.

Una vez tomadas las miles de decisiones sobre especificaciones, aspecto o

apariencia y prestaciones, el grupo de Dorn transmitió los detalles al grupo siguiente de especialistas de la que era entonces división de carrocerías de General Motors y a las divisiones de ingeniería de componentes. En ellas, los ingenieros elaboraban las especificaciones precisas de todas las partes principales y, lo que es más importante, decidían qué partes de los coches A se conservarían y cuáles se sacarían de otros productos de GM. Las partes que no se pudieran aprovechar o compartir tendrían que diseñarse. (Esta ingeniería avanzada es la parte más cara y que más tiempo consume de todo el programa de desarrollo y necesita empezar tan pronto como sea posible.)

Llegados a este punto, Robert Dorn se mostraba preocupado. El programa GM-10 estaba sobrepasando su calendario de cinco años y el reducido estado mayor de Dorn se sentía incapaz de hacer que fuera más rápido. Buena parte del problema se derivaba del hecho de que Dorn y su grupo eran, de facto, coordinadores más que directivos. En otras palabras, razonaban con la gente para coordinar esfuerzos; no eran líderes que dieran órdenes y esperaran ser obedecidos. Cuando urgían a los departamentos de ingeniería para que acelerasen se encontraban con promesas, pero con pocos hechos. Está claro que en esta matriz los empleados están más preocupados por complacer al jefe de su departamento funcional que al coordinador del programa GM-10. Por ejemplo, si el coordinador apuntaba que tenía que efectuarse algún cambio en el motor para que funcionara correctamente, el equipo representante de la ingeniería del motor se resistiría, pues sabía que el motor de los coches que suponían la mayor parte del volumen de producción de GM era precisamente magnífico.

Cuando el programa continuó avanzando, sus problemas se multiplicaron. La erosión del segmento «break», debida a las minifurgonetas, hizo que se cancelara esa versión del GM-10 y el lanzamiento del Ford Taurus en 1985 obligó a rediseñar la carrocería de los GM-10 porque los altos ejecutivos consideraron que si no se parecerían demasiado a los productos Ford.

Al final, en 1985, Dorn no aguantó más y dimitió. Le sustituyó Gary Dickenson, que se enfrentó al mayor obstáculo en el programa GM-10: trasladar el diseño del producto terminado desde la división de carrocería y los departamentos de ingeniería de componentes a la entonces división de montaje de General Motors (DMGM) encargada de fabricar los coches realmente. La DMGM era una organización monolítica (ahora disuelta en una organización superior) con su propia cultura interna y sus escalafones, y Dickenson se sintió pronto tan frustrado como Dorn por la dificultad de impulsar el programa dentro de un grupo que estaba fabricando una docena de otros grandes productos. El plazo previsto continuó alargándose.

Cuando el GM-10 estaba finalmente listo para salir al mercado en 1988, dieron otro cargo a Dickenson y se encomendó la tarea de supervisar el lanzamiento a un tercer director del programa, Paul Smichdt. Su tarea consistió en despejar las cuatro plantas de montaje de avanzada tecnología designadas para fabricar el GM-10 y coordinar el vasto aparato de marketing y promoción. Además, tenía que ocuparse de los muchos cambios efectuados en el diseño de

los coches después de su lanzamiento, con el fin de incrementar la satisfacción del consumidor, disminuir los costes de la garantía y fluidificar las operaciones de la factoría.

El primero de los modelos GM-10, el Buick Regal de dos puertas cupé, llegó a los compradores en la primavera de 1988, siete días después de la decisión inicial de comenzar el proyecto y dos años más tarde del plazo original. Le siguieron, a comienzos de 1989, los modelos de dos puertas Olds Cutlass Supreme y Pontiac Grand Prix. El último de los modelos, el Buick Regal sedán de cuatro puertas, llegó a los escaparates de los concesionarios en el verano de 1990, nueve años después de que comenzara el programa GM-10. Mientras tanto, Ford había lanzado sus modelos Taurus y Sable a fines de 1985, como se esperaba, y Honda había sacado dos generaciones de su modelo Accord incrementando su tamaño hasta alcanzar casi las dimensiones físicas de los GM-10.

No es sorprendente que los GM-10 se hayan encontrado con una fuerte competencia en el mercado, a pesar de que existe general acuerdo de que son buenos. En 1986, GM había llegado a la conclusión de que el objetivo de producción anual de 1,6 millones de unidades de los modelos A y G no era realista y había reducido los planes de producción de los GM-10 a un millón de unidades anuales (y de siete plantas de montaje final se había quedado con cuatro). La compañía deseaba alcanzar este objetivo en 1990 pero las ventas de 1989 sólo fueron el 60 por 100 de las previstas, lo que suponía que incluso continuando las ventas de algunos modelos A, GM perdió 700.000 unidades en su principal segmento de ventas durante los ochenta.

Más aún, como vimos en el capítulo anterior, la fabricación de los GM-10 no es fácil ni barata. De modo que la que era anteriormente una de las áreas de más beneficio de GM —el segmento intermedio— ya no contribuía al mismo. De hecho, los modelos A que GM-10 iba a sustituir habían demostrado ser mucho más rentables a finales de los ochenta y la compañía proyecta ahora continuar indefinidamente la producción de variantes del Oldsmobile y del Buick.

EL HONDA ACCORD: EL DESARROLLO AJUSTADO DEL PRODUCTO

A comienzos de 1986, cuando el programa GM-10 tenía ya unos cuatro años, Honda comenzó a proyectar su propio producto para el segmento intermedio, el Accord de cuarta generación, a lanzar en el otoño de 1989 como modelo para 1990. El Accord ha sido, desde su introducción en el mercado en 1976, la clave del éxito de Honda en los mercados de exportación y ha crecido continuamente de tamaño, pasando del subcompacto al intermedio como reflejo de los ingresos y el tamaño familiar creciente de sus leales compradores.

El proceso de desarrollo de productos de Honda es totalmente diferente del de GM. En 1985, se nombró jefe de grandes proyectos a Tateomi Miyoshi con el fin de que se ocupara del nuevo Accord y se le dieron poderes que sobrepa-

saban con mucho a los que hubiera podido soñar alguna vez Robert Dorn. Aunque Honda utilizaba también una matriz en la que todos los miembros del proyecto están cedidos por un departamento funcional, se dijo a Miyoshi que eligiera al personal adecuado de los departamentos que hiciera falta y los transfiriera al proyecto Accord para toda la vida del mismo. La tarea de Miyoshi consistía realmente más en dirigir que en coordinar. Podía hacer que el proyecto avanzara rápidamente porque se pusieron bajo su control directo todos los recursos necesarios.

Cuando se terminó el plan Accord, quedó claro que el coche satisfaría a diferentes demandas del mercado en distintas partes del mundo. Para el mercado de los Estados Unidos sería importante contar con un cupé de dos puertas y un break, pero también con un sedán de cuatro puertas. Para el mercado japonés se necesitarían un descapotable de cuatro puertas, un sedán y un cupé. Este último se importaría de los Estados Unidos. Finalmente, Europa quedaría servida con un sedán fabricado en Japón y un cupé y un break fabricados en los Estados Unidos. Además, Honda necesitaba una versión ligeramente distinta de cada uno de los coches para sus distintos canales de distribución, Honda y Vigor, en Japón.

En vista de ello, Honda decidió subdividir el trabajo de desarrollo entre un equipo japonés responsable del modelo básico (con el sedán de cuatro puertas) y dos subequipos, uno en los Estados Unidos, responsable de las variantes cupé y break, y otro en Japón, responsable del descapotable de cuatro puertas. El cupé y el break se producirían exclusivamente en los Estados Unidos, en el complejo de Honda en Marysville, Ohio, utilizando máquinas herramientas diseñadas y fabricadas en Marysville, mientras que el sedán se fabricaría en Japón y en Estados Unidos y el descapotable en Japón solamente.

Una vez decidido el plan del producto, el equipo Honda avanzó a velocidad suicida y sin interrupciones. Aunque los miembros del equipo continuaron trabajando estrechamente con sus departamentos funcionales, por las razones que acabamos de mencionar, Miyoshy y prácticamente todos los miembros del equipo continuaron en sus puestos de trabajo hasta mucho después de que se lanzara el nuevo modelo de acuerdo con el calendario previsto, en otoño de 1989. Luego retornaron a sus departamentos funcionales o se les asignó a un nuevo proyecto de desarrollo de un producto, quizá la generación siguiente del Accord, cuyo lanzamiento está previsto para el otoño de 1993.

Aunque su diseño es conservador, el Accord ha tenido un resonante éxito en el mercado, particularmente en Norteamérica. De hecho, desde 1989 ha sido el modelo de más venta allí, posición que había correspondido siempre durante ochenta años a un producto de GM o de Ford.

INSTANTANEA DEL DESARROLLO DEL PRODUCTO EN EL MUNDO

Los casos del GM-10 y del Accord ponen de manifiesto una sorprendente diferencia entre los enfoques del desarrollo del producto de la producción ajustada y de la producción en masa y de sus consecuencias para el éxito competitivo. Pero son sólo dos ejemplos y sería peligroso sacar conclusiones definitivas de una evidencia tan limitada, aunque significativa. Afortunadamente, precisamente cuando estábamos poniendo en marcha nuestra investigación en 1986, el profesor Kim Clark, de la Harvard Business School, estaba emprendiendo un estudio a escala mundial sobre actividades de desarrollo de productos en la industria del motor. Con ayuda de Takahiro Fujimoto, doctorado en la Business School, Clark estudió prácticamente a todos los montadores de autos en Norteamérica, Japón y Europa Occidental[1]. Les preguntó cuántas horas de trabajo de ingeniería precisaban y cuánto tiempo les había llevado producir sus productos nuevos más recientes. Aunque nuestros proyectos eran totalmente distintos por inspiración, financiación y procedimiento, nos beneficiamos de largas discusiones con el equipo de Clark y su obra complementa nuestros estudios globales de la práctica fabril y de la gestión del sistema de suministro.

Clark y su equipo se enfrentaron, al principio, al mismo problema que se nos planteó a nosotros en la planta de montaje: ¿Cómo asegurarse de que se estaban comparando manzanas con manzanas? Los proyectos de desarrollo de un automóvil pueden variar mucho de acuerdo al tamaño y complejidad de los vehículos, al número de carrocerías distintas a partir de un modelo (o «plataforma», en términos automovilísticos) básico, al de partes aprovechadas de modelos anteriores y al de las compartidas con otros modelos de la misma gama. Como dijimos, las partes aprovechadas y compartidas requieren mucho menos trabajo de ingeniería que las que son totalmente nuevas. Como ya se han desarrollado, sólo requieren modificaciones menores para ajustarse en un modelo nuevo.

Tras de efectuar ajustes para tener en cuenta esas variables, los hallazgos del equipo de Clark fueron simples y sorprendentes. Con base en 29 proyectos de desarrollo «de nueva planta» que alcanzaron el mercado entre 1983 y 1987, Clark descubrió que un coche japonés totalmente nuevo requería 1,7 millones de horas de trabajo de ingeniería por término medio y que entre el primer diseño y las entregas a los clientes transcurrían 46 meses[2]. (Al decir «de nueva planta» queremos significar que se trataba de coches con carrocerías totalmente nuevas, aunque algunos aprovechaban o compartían motores.) Por contra, el promedio de los proyectos americanos y europeos de complejidad comparable y con la misma proporción de partes aprovechadas o compartidas necesitaban tres millones de horas de ingeniería y se llevaban 60 meses. Esta es, pues, la verdadera magnitud de la diferencia de rendimiento entre la producción en masa y la ajustada: una diferencia casi de dos a uno en trabajo de ingeniería y un ahorro de un tercio del tiempo de desarrollo.

Quizá la característica más destacable del estudio de Clark sea el descubri-

miento de que las técnicas ajustadas de desarrollo del producto reducen simultáneamente el esfuerzo y el tiempo de fabricación. Este hecho pone de manifiesto uno de nuestros asertos más comunes, basado en 70 años de experiencia con la producción en masa, a saber: que todo proyecto se puede acelerar en un momento de crisis, pero que el hacerlo incrementa enormemente el coste y el trabajo.

A todos nos resulta familiar la frase: «seguro que puedo tenerlo listo antes, pero va a costar una fortuna». Sugerimos que el «más rápido es más caro» se juntará con «la calidad cuesta más» (una idea echada por tierra en el Capítulo 4) en el montón de chatarra de ideas sobrantes de la edad de producción en masa.

TECNICAS DE DISEÑO AJUSTADO

Es maravilloso saber que se pueden producir productos nuevos más rápidamente y con menos esfuerzo y defectos. Sin embargo, como hemos observado, las innovaciones son más útiles cuando están disponibles para todos y, como hemos visto, las prácticas de General Motors y de otros productores en masa están muy atrasadas. ¿Cuáles son las técnicas precisas de diseño ajustado que emplean las mejores firmas automovilísticas y cómo se pueden transferir a los productores en masa actuales?

Con el fin de encontrar la respuesta comenzamos viendo el trabajo de Clark y Fujimoto, pero luego pedimos a Antony Sheriff y a Kentaro Nobeoka, de nuestro equipo de PIVM, que realizaran investigaciones adicionales. Sheriff, antiguo planificador de producto en la Chrysler, estaba desilusionado con los enfoques americanos de desarrollo del producto cuando se unió al PIVM, y Nobeoka era un planificador de producto que había dejado Mazda para doctorarse en el MIT. Entre los dos tenían un vasto conocimiento del desarrollo de productos tal como se ve desde dentro[3].

A partir del trabajo de Clark y de Fujimoto, y de nuestras propias investigaciones, llegamos a la conclusión de que hay cuatro diferencias básicas en los métodos de diseño utilizados por los productores en masa y ajustados. Se trata de diferencias de liderazgo, trabajo en equipo, comunicación y desarrollo simultáneo. Tomadas conjuntamente, las técnicas ajustadas en estas cuatro áreas hacen posible realizar un trabajo mejor con menos esfuerzo y más rápidamente.

Liderazgo

Contemplemos, en primer lugar, el liderazgo de un proyecto. Los productores ajustados emplean invariablemente alguna variante del sistema *shusa* del que fue pionera Toyota (y que en Honda se denomina sistema «líder de un gran proyecto»). El *shusa* es simplemente el jefe, el líder de un equipo cuya tarea es diseñar y construir un producto nuevo y llevarlo hasta su plena producción. En las mejores compañías japonesas, la posición del *shusa* entraña un gran poder y es, quizá, el puesto más codiciado de la empresa. Los empleados pueden aspirar a este puesto como trampolín para la cumbre pero, para quienes gustan verdaderamente de hacer cosas, el puesto acarrea satisfacciones extraordinarias. De hecho, es la mejor posición del mundo moderno desde la que orquestar todas las capacitaciones necesarias para hacer realidad la fabricación de un producto maravillosamente complejo, como el automóvil.

Se podría decir incluso que el *shusa* es el nuevo super artesano que dirige un proyecto que ahora requiere de muchas más capacitaciones de las que puede reunir una persona. Extrañamente, y mientras que estamos acostumbrados a pensar en el equipo de trabajo superespecializado como la sublimación última de la individualidad, los nuevos productos se conocen en la industria automovilística japonesa por el nombre del *shusa:* En las compañías japonesas se escuchan frecuentemente frases como «Es el coche de Fuji-san» o «Akoika-san ha plasmado realmente su personalidad en ese coche». Quizá, después de todo, no podamos escapar a la necesidad que tiene el ser humano de que exista la artesanía. Sin embargo, en una era en que las capacitaciones necesarias no son tanto técnicas como sociales y organizativas –y que superan con mucho a la capacidad de un individuo– la artesanía debe tomar la forma del *shusa.*

Los productores en masa occidentales han creado también líderes de equipos, como vimos en el ejemplo del GM-10. ¿Cuál es la diferencia entre ambos sistemas? Creemos que reside en el poder y en el proceso curricular del líder del equipo. En los equipos occidentales se suele considerar al líder un coordinador cuyo trabajo consiste en convencer a los miembros del mismo para que cooperen. Es un puesto frustrante porque el líder tiene en realidad una autoridad limitada y por eso pocos líderes de equipo informan de que disfruten en él. De hecho, muchos ejecutivos de las compañías lo ven como una vía muerta en la que el éxito reporta escasa recompensa y el fracaso es muy visible (como vimos en la historia del proyecto GM-10 que abría este capítulo).

Pero lo peor es que el líder del equipo tiene una posición enormemente débil dentro de la compañía para capitanear un proyecto. En Detroit, Wolfsburg y París es común que la alta dirección se salte al líder del equipo en lo referente a especificaciones y disposiciones del producto –lo que hace, a veces repetidamente, en el curso del desarrollo. Es comprensible que ocurra así, dada la necesidad que tiene la alta dirección de conjugar otras necesidades corporativas cuando cambian las condiciones del mercado. Sin embargo, en el peor caso –y con demasiada frecuencia, particularmente en los Estados Unidos– el resultado es un producto sin personalidad o distinción que la compañía ha de vender con la sola base del precio bajo.

Equipo de trabajo

El problema se clarifica más si contemplamos al segundo elemento del diseño ajustado, el equipo estrechamente unido. Como vimos, en el proceso de desa-

rrollo ajustado, el *shusa* forma un equipo pequeño que se asigna al desarrollo de un proyecto durante toda la vida de éste. Estos empleados proceden de departamentos funcionales de la compañía –evaluación de mercados, planificación de productos, diseño, ingeniería avanzada, ingeniería particularizada (carrocería, motor, cambio, electricidad), ingeniería de producción y operaciones fabriles. Permanecen ligados a sus departamentos funcionales –es vital que sea así, como explicamos ya en este capítulo– pero durante la vida del programa están claramente bajo el control del *shusa*. Su rendimiento dentro del equipo, que evaluará el *shusa*, informará su nuevo destino que será, probablemente, otro equipo de desarrollo.

Por el contrario, en la mayor parte de las compañías occidentales un equipo de desarrollo de proyectos se compone de individuos, incluido el líder del equipo, cedidos por poco tiempo por un departamento funcional. Además, el mismo proyecto se lleva de departamento en departamento a lo largo de una especie de cadena de producción que va de un extremo a otro de la compañía. Es decir, que el proyecto pasa del departamento de marketing a las divisiones de ingeniería y luego al departamento de operaciones de fabricación durante toda su duración, del mismo modo que los coches se mueven de soldadura a pintura y al departamento de montaje en la planta de ensamble. De manera que toman parte en él personas diferentes en cada una de las áreas.

Los miembros del equipo saben que el éxito en sus carreras depende del ascenso en sus especialidades funcionales –promoción desde ingeniero jefe de pistones a ingeniero adjunto jefe de motores y de aquí a ingeniero jefe de motores, por ejemplo– y trabajan mucho en el equipo para atraer el interés de su departamento. En otras palabras, que el ser miembro del equipo GM-10 no lleva a ninguna parte, como si dijéramos. El líder del equipo no verá nunca los archivos personales de los empleados y la evaluación de rendimientos que haga no influirá mucho en la carrera de los mismos. Las evaluaciones clave vendrán del jefe de la división funcional del empleado, que desea saber «¿qué hizo por mi departamento?». Como resultado, la discusión sobre la mejor manera de armonizar el motor con la carrocería, por ejemplo, puede derivar fácilmente a un debate politizado entre los intereses del departamento de ingeniería de motores y el de ingeniería de carrocerías.

La continuidad en los equipos de desarrollo japoneses se refleja en otro de los hallazgos de Clark y Fujimoto. Descubrieron que en una compañía americana o europea se implican en un proyecto típico, y a lo largo de la vida del mismo, unos novecientos ingenieros, mientras que un equipo típico japonés sólo emplea en torno a cuatrocientos ochenta y cinco[4]. Lo que es aún más importante: las firmas japonesas más comprometidas con el sistema *shusa* (que Clark y Fujimoto califican de gestión de equipos «de trabajo duro») necesitan sólo 333 miembros en el equipo por término medio, mientras que las firmas occidentales que menos tienen (principalmente en Alemania) emplean durante la vida del proyecto a un promedio de 11.421 miembros. Los japoneses emplean a menos personas en parte porque la organización eficaz necesita menos, pero también por

la poca rotación que se da en los equipos. Como los directivos de los departamentos occidentales consideran a miembros de los equipos como simples representantes de sus departamentos matrices en el desarrollo del proceso, les importa poco reclamar a los miembros de sus departamentos frecuentemente cuando surgen en ellos necesidades que necesitan de sus capacitaciones. Sin embargo, para el equipo estas reclamaciones suponen una gran pérdida porque buena parte del conocimiento esencial de un equipo de desarrollo de proyectos reside en los puntos de vista y experiencias compartidos de los miembros del equipo durante un extenso periodo de tiempo.

Comunicación

Este punto nos lleva a la tercera característica del diseño ajustado, la comunicación. Clark y Fujimoto descubrieron que muchos esfuerzos de desarrollo occidentales no consiguen resultados importantes de diseño hasta muy avanzado el proyecto. Una de las razones de ello es que los miembros de los equipos USA son muy renuentes a enfrentarse a los conflictos directamente y acuerdan compromisos vagos respecto a un conjunto de decisiones referentes al diseño. En Japón, por el contrario, los miembros de los equipos firman compromisos formales de hacer lo acordado dentro del grupo. De esta manera, los conflictos en torno a los recursos y prioridades se producen al comienzo, en vez de al final del proceso. Otra razón es que un proceso de diseño secuencial, en el que el proyecto va de un departamento al siguiente en lugar de permanecer en la sede del equipo, hace que la comunicación para resolver los problemas sea, en cualquier caso, muy difícil.

El resultado es una notable diferencia en el calendario del trabajo dedicado a un proyecto. En los mejores proyectos ajustados japoneses, el número de personas implicadas es mayor al comienzo. Todas las especialidades relevantes están presentes y el cometido del *shusa* consiste en forzar al grupo para que se enfrente con todas las dificultades que encierre el ponerse de acuerdo en el proyecto. A medida que avanza el desarrollo, el número de especialistas implicados desciende porque van dejando de necesitarse especialidades, tales como evaluación del mercado y planificación del producto.

Por contra, en muchos ejercicios de diseño de producción en masa, el número de personas implicadas es muy pequeño al principio y llega a su máximo muy cerca del momento del lanzamiento, a medida que se aportan cientos o incluso miles de elementos extra para resolver problemas que se deberían haber dejado solucionados al principio. El proceso es muy similar al que vimos en la planta de montaje: el productor en masa mantiene la cadena en movimiento a toda costa pero, al final, tiene que realizar grandes retoques, mientras que el productor ajustado trabaja más en la corrección de problemas antes de que se multipliquen y termina con mucho menos esfuerzo total y calidad superior.

Desarrollo simultáneo

La técnica final que distingue a la producción ajustada de la en masa es el desarrollo simultáneo. Para comprender lo que queremos decir con este término, tomemos el ejemplo del desarrollo de la matriz[5].

Como señalamos en el Capítulo 4, prácticamente todos los coches y los camiones ligeros fabricados en el mundo actualmente cuentan con una carrocería de paneles de acero troquelados. Las pesadas formas de metal, llamadas matrices o troqueles, necesarias para realizar los paneles a partir de planchas de acero, están entre las herramientas más complejas y caras del mundo industrial. Están realizadas en aleaciones de acero poco comunes, de extrema dureza y resistencia y se les debe dar forma de modo que sólo se toleren fallos micrométricos a lo largo de superficies curvas. Es más, las caras enfrentadas de la matriz (los elementos superior e inferior, o «macho» y «hembra») deben encajar con precisión absoluta. De otro modo, la plancha de acero romperá o incluso fundirá las caras de las matrices cuando se junten sometidas a toneladas de presión.

El planteamiento de la fabricación de troqueles en la producción en masa ha sido simple: esperar hasta que los diseñadores del producto den especificaciones precisas de las partes a troquelar. Después, pedir un bloque de acero adecuado en el departamento de producción de matrices y cortarlo, utilizando costosas máquinas de cortar troqueles, manejadas por ordenador. Como este proceso consta de muchos pasos y emplea muchas máquinas, las matrices se apilan esperando a que la siguiente máquina quede disponible. El tiempo de desarrollo total, desde el primer día en que los diseñadores del producto piden un nuevo conjunto de matrices hasta que éstas comienzan a troquelar los paneles para producir coches, es de alrededor de dos años.

Por contra, los mejores productores ajustados –y son todos japoneses, aunque no sólo en Japón (Honda diseña y corta sus matrices para su planta de Marysville, Ohio, en Marysville)– comienzan la producción de matrices al mismo tiempo que el diseño de la carrocería. ¿Cómo pueden hacerlo? Porque los diseñadores de matrices y los de carrocería están en estrecho contacto y probablemente han trabajado juntos en equipos de desarrollo de productos anteriores.

Los diseñadores de matrices conocen el tamaño aproximado del nuevo coche y el número aproximado de paneles, de modo que pueden avanzar y pedir planchas de acero para matrices. Después comienzan a cortar el acero de manera aproximada a como ha de quedar, con el fin de que esté listo para comenzar el corte final tan pronto como se entreguen los diseños finales de los paneles.

Este proceso supone, por supuesto, un considerable grado de anticipación. El diseñador de la matriz debe entender el proceso de diseño de paneles tan bien como el diseñador del panel y ser capaz de anticipar con precisión la solución final del diseño del panel. Cuando dicho diseño es erróneo (algo que ocurre infrecuentemente), la compañía paga una costosa penalización.

También los fabricantes de matrices ajustados parecen ser mucho mejores al establecer el calendario de producción en el taller de troqueles. Su solución no debería sorprender si recordamos el proceso del taller de forja de Ohno en el Capítulo 3: los cortadores de matrices tienen herramientas especiales que cambian rápidamente, permitiendo que una máquina se ocupe de muchos tipos diferentes de cortes, de manera que las matrices que se van a cortar estén mucho menos tiempo en cola.

¿Cuál es el resultado final de esta intensa comunicación entre los diseñadores de paneles y los fabricantes de las matrices, más la anticipación precisa de los fabricantes y el calendario inteligente de las máquinas de cortar flexibles? Pues que los mejores productores ajustados en Japón (y en Ohio) pueden producir una serie completa de matrices listas para fabricar para un coche nuevo en un solo año, la mitad exactamente del tiempo que se necesita para fabricar las matrices en la producción de masa[6]. No es sorprendente que este proceso precise menos herramientas, menos existencias (puesto que el elemento clave, la costosa matriz de acero, sólo está en el taller la mitad de tiempo) y menos trabajo humano.

MARCADOR DE DESARROLLO DE LA PRODUCCION: AJUSTADA *VERSUS* EN MASA

La Figura 5.1 resume todas las ventajas del desarrollo del producto ajustado en forma de marcador.

Cuando revisamos este cuadro, podemos ver varias ventajas adicionales del diseño ajustado. En primer lugar, con este diseño, una proporción de proyectos mucho mayor entra en producción a tiempo. De hecho, cinco de cada seis proyectos japoneses alcanzan el mercado en el plazo establecido al comienzo del desarrollo, mientras que sólo la mitad de los proyectos americanos lo consiguen. El alumbramiento del proyecto GM-10 fue peor que la media, pero no es inusual.

Otra de las ventajas reside en la capacidad de la factoría ajustada de absorver nuevos productos sin pagar una penalización en productividad. Muchos analistas occidentales se han visto engañados desfavorablemente por los lentos calendarios de comienzo («de lanzamiento», en el argot automovilístico) de las plantas japonesas en Norteamérica y Europa. No se dan cuenta de que estas fábricas están construyendo el proceso social de producción paso a paso y ello lleva tiempo. Por ejemplo, los ejecutivos de Toyota en la planta Georgetown, Kentucky, dicen que la planta tardará una década en dominar totalmente el Sistema de Producción Toyota. Por eso han establecido muy lentamente el índice de producción de la planta parando cuando era necesario para hacer que todo funcionara perfectamente en lugar de correr y tener que dar marcha atrás más tarde para retocar errores, no precisamente en el coche, sino en toda la organización de la producción.

Sin embargo, una vez que la producción ajustada se aplica totalmente en la fábrica resulta fácil introducir nuevos productos desarrollados por un proceso de desarrollo ajustado. Por ejemplo, las plantas japonesas que lanzan nuevos mo-

Figura 5.1. Desarrollo en el rendimiento del producto por industrias automovilísticas regionales a mediados de los ochenta

	Productores japoneses	Productores americanos	Grandes productores europeos	Productores europeos especializ.
Horas promedio de ingeniería por coche nuevo (millones)	1,7	3,1	2,9	3,1
Tiempo de desarrollo medio por coche nuevo (meses)	46,2	60,4	57,3	59,9
Número de empleados en el equipo de proyecto	485	903	904	
Número de tipos de carrocería por cada coche nuevo	2,3	1,7	2,7	1,3
Indice medio de partes compartidas	18 %	38 %	28 %	30 %
Suministro compartido de ingeniería	51 %	14 %	37 %	32 %
Costes de cambio de ingeniería como parte de coste total de la matriz	10-20 %	30-50 %	10-30 %	
Indice de productos retrasados	1 de 6	1 de 2	1 de 3	
Tiempo de desarrollo de la matriz (meses)	13,8	25,0	28,0	
Tiempo de entrada del prototipo (meses)	6,2	12,4	10,9	
Tiempo desde comienzo de producción hasta primera venta (meses)	1	4	2	
Regreso a la productividad normal con el modelo nuevo (meses)	4	5	12	
Regreso a la calidad normal con el modelo nuevo (meses)	1,4	11	12	

Fuente: Kim B. Clark, Takahiro Fujimoto y W. Bruce Chew, «Product Development in the World Auto Industry», *Brookings Papers on Economic Activity,* núm. 3, 1987; y Takahiro Fujimoto, «Organizations for Effective Product Development: The Case of the Global Motor Industry», tesis doctoral, Harvard Business School, 1989, Tablas 7.1, 7.4 y 7.8.

delos recuperan su nivel de productividad anterior en cuatro meses, mientras que los americanos necesitan cinco y los europeos un año entero[7].

La diferencia de calidad es mucho más sorprendente. Las plantas japonesas de producción ajustada pueden introducir nuevos diseños ajustados con sólo breve caída en la calidad de entrega, mientras que las plantas europeas y americanas luchan durante un año para recuperar el nivel anterior de calidad que, para empezar, es inferior al de los japoneses.

CONSECUENCIAS DEL DISEÑO AJUSTADO, CARA AL MERCADO

¿Qué hacen las compañías que han dominado el diseño ajustado para obtener ventaja de su fortaleza en el mercado? Obviamente, ofrecerán una variedad mayor de productos y los reemplazarán con más frecuencia que los competidores de la producción en masa. Y esto es exactamente lo que ha estado sucediendo en la industria automovilística de todo el mundo en los años ochenta.

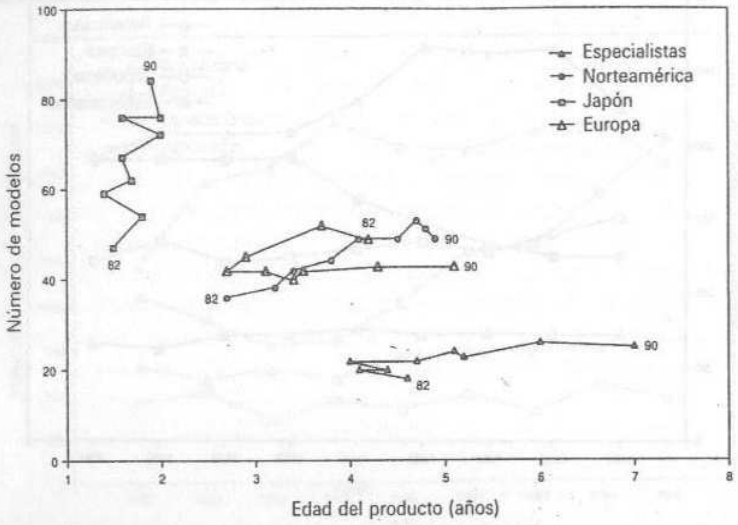
En la Figura 5.2 ofrecemos el número de modelos que las compañías automovilísticas japonesas estuvieron vendiendo entre 1982 y 1990[8]. Luego comparamos este número con el del total de productos ofertados en todo el mundo por los fabricantes que tienen su sede en los Estados Unidos y por las cinco grandes compañías europeas, por cantidad de vehículos (PSA, Renault, Fiat, Rover y Volkswagen). También hemos efectuado cálculos, por separado, para cinco firmas europeas especializadas, con menos volumen de producción: BMW, Mercedes, Volvo, Saab y Jaguar.

La tendencia es sorprendente. Las firmas japonesas están utilizando su ventaja en la producción ajustada para expandir rápidamente la gama de sus productos, a pesar de que éstos los renuevan cada cuatro años. Entre 1982 y 1990 doblaron casi sus carteras de productos, pasando de 47 modelos a ochenta y cuatro.

Al mismo tiempo, las grandes firmas europeas seguían estrategias de producción en masa pasadas de moda al luchar por absorber a otras compañías en los años setenta y ochenta. Redujeron ligeramente el número de modelos ofertados, de 49 a 43, y permitieron que envejecieran notablemente. Concretamente, PSA (Peugeot) racionalizó las ofertas de productos de Citroën y de Chrysler Europa, al tiempo que Fiat consolidaba las ofertas de Alfa Romeo. Recientemente, Volkswagen ha absorbido al fabricante español Seat (que con anterioridad fabricaba diseños Fiat bajo licencia), Volvo y Renault han llegado a un acuerdo para colaborar y General Motors se ha convertido en el socio mayoritario de una empresa de riesgo compartido que incluye las operaciones automovilísticas de Saab. Estos acontecimientos sugieren que se puede dar en Europa una nueva ronda de racionalización de productos a comienzos de los noventa.

Por contra, los americanos han incrementado sustancialmente sus gamas de productos, pasando de 36 modelos a 53, pero con un alto coste, como puede verse en la Figura 5.2. Las cifras se refiren al número medio de años que ha estado en producción el producto promedio. En el caso de los productores japoneses, esta cifra es de 1,5 a 2,0 años –aproximadamente lo que podía esperarse de compañías que mantienen la política de reemplazar todos los modelos cada cuatro

Figura 5.2. Número de modelos y edad media del modelo por origen regional de los productores, 1982-1990



Nota: Se ha agrupado a las compañías en categorías según la localización de sus sedes centrales. Todos los productos desarrollados por cada una de las compañías dentro de las tres regiones principales se incluyen en la cifra de la región de las sedes centrales. Así, los coches desarrollados por la General Motors y Ford en Europa se incluyen en la «cuenta» americana. Se excluyen los modelos desarrollados fuera de las tres grandes regiones, con excepción del Ford Capri de Australia. De manera que no se cuentan los modelos desarrollados por General Motors, Fiat, Ford y Volkswagen en Brasil y los desarrollados por Ford y GM en Australia.

Se incluyen todos los automóviles y las minifurgonetas de tracción delantera. Se excluyen las furgonetas de tracción trasera, los deportivos y los camiones.

Se considera «modelo» a todo vehículo que tiene una carrocería totalmente diferente a la de cualquier otro producto ofertado por la compañía. Así, el GM-10 se cuenta como cuatro modelos y el Ford Taurus/Sable como dos. Las versiones de dos, tres, cuatro y cinco puertas y los «familiares» se cuentan como un solo modelo.

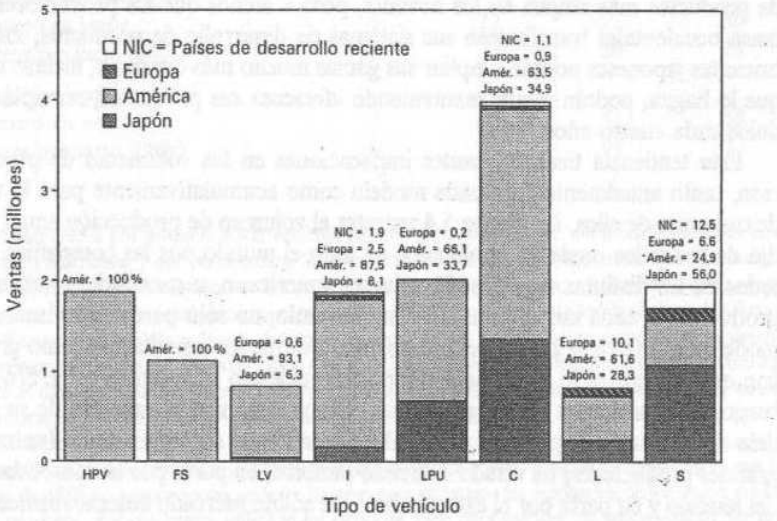
La edad media del producto se ha calculado a partir del volumen de ventas porque un cierto número de productos de muy bajo volumen europeos y japoneses continúan en producción durante periodos muy largos. Se han excluido los productos de los fabricantes artesanos, tales como Ferrari y Aston Martin, y los que continúan en producción durante más de veinte años, como el Morris Mini y el Citröen Dos Caballos.

Fuente: Calculado por Antony Sheriff a partir de los datos proporcionados por *Automobile Review*, Ginebra, 1990 y años anteriores.

años. Para los americanos, por el contrario, la edad media ha subido de 2,7 a 4,7 años, lo que indica que el modelo promedio se mantiene en producción ahora durante cerca de diez años en lugar de los ocho años que eran comunes en el pasado. Creemos que la razón es simplemente que los americanos, con su ineficaz proceso de desarrollo de productos, se encuentran con que no tienen dinero o ingenieros suficientes para incrementar su gama de productos y renovarlos con frecuencia.

Una rápida ojeada al mercado norteamericano de vehículos a motor, como se muestra en la Figura 5.3, indica que es probable que la estrategia japonesa

Figura 5.3. Cuotas de los distintos fabricantes en el mercado americano de vehículos de motor, 1989



Nota: Cuotas de mercado y volúmenes de venta de productores con sedes en Japón, Europa y Norteamérica, y en los países de reciente desarrollo, principalmente Corea. Se incluyen entre los de los distintos fabricantes todos los vehículos vendidos por ellos, cualquiera que sea el lugar donde se hayan fabricado. Por ello, la cuota japonesa incluye vehículos montados en sus plantas de Norteamérica.

HPV = Camiones de reparto grandes y furgonetas grandes.
FS = Coches grandes de precio inferior a 25.000 dólares.
LV = Minifurgonetas.
I = Coches de tamaño medio.
LPU = Camionetas de reparto.
C = Coches compactos.
L = Coches de lujo de cualquier tamaño y precio superior a 25.000 dólares.
S = Coches subcompactos.

Fuente: Calculado por los autores a partir de los *Ward's Automotive Reports.*

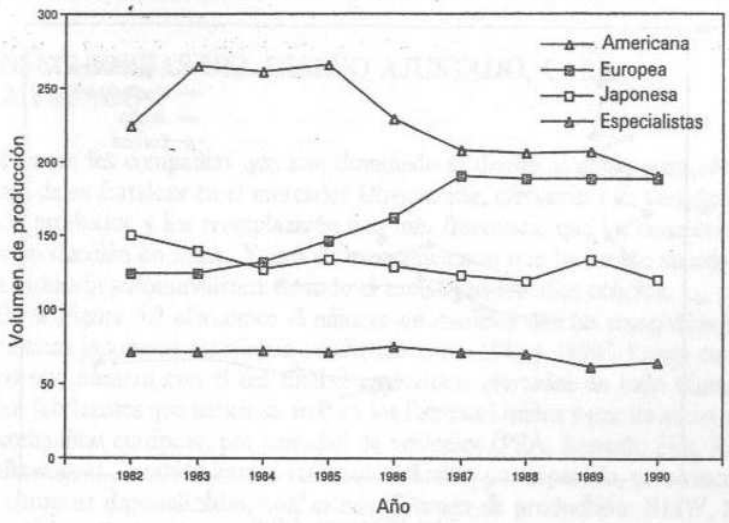
de los ochenta continúe en los noventa. Las compañías japonesas no ofrecen todavía productos, entre los modelos de 1991, en coches grandes, furgonetas y camiones de reparto. También su gama de ofertas en las clases especiales de coches de lujo y deportivos europeos es aún muy modesta, a pesar de la reciente expectación despertada por el Lexus, el Infiniti y el Acura. Las áreas en que más beneficio se obtiene en el mercado mundial son las de los coches grandes y los camiones de reparto. Por eso sería digno de extrañeza que los fabricantes japoneses no maniobren rápidamente para completar sus ofertas en las clases de coches grandes, camiones y furgonetas, y desarrollen quizá también nuevos segmentos del mercado.

Al mismo tiempo, los grandes fabricantes europeos completarán pronto su proceso de consolidación de productos y es probable que las compañías de las tres regiones saquen otros, como mini-mini furgonetas en las clases más pequeñas. ¿Consecuencias? Todos los fabricantes supervivientes ofrecerán una gama de productos más amplia en los noventa, pero a menos que los productores en masa occidentales transformen sus sistemas de desarrollo de productos, los fabricantes japoneses podrán ampliar sus gamas mucho más deprisa e, incluso aunque lo hagan, podrán seguir manteniendo «frescos» sus productos, reemplazándolos cada cuatro años.

Esta tendencia tiene chocantes implicaciones en los volúmenes de producción, tanto anualmente para cada modelo como acumulativamente para la vida de cada uno de ellos. La Figura 5.4 muestra el volumen de producción anual medio de todos los modelos producidos en todo el mundo por las compañías con sedes en las distintas regiones. El volumen americano, o cantidad de vehículos producida de cada modelo, ha ido disminuyendo, no sólo porque el número de modelos en oferta se ha incrementado, sino porque los americanos como grupo han estado perdiendo cuota de mercado y reduciendo su volumen total. Sin embargo, los americanos producen aún un 60 por 100 más de unidades de su modelo medio que los japoneses. La producción europea de cada modelo (entre los grandes productores) ha estado subiendo también, en parte por la consolidación del modelo y en parte por el extremadamente sólido mercado automovilístico europeo. Los europeos están produciendo también normalmente un 60 por 100 más de unidades del modelo medio cada año que los japoneses.

La Figura 5.5 toma el análisis un paso más adelante. Hemos doblado la edad media del producto (que se muestra en la Figura 5.2) y luego la hemos multiplicado por el volumen de producción anual medio por modelo (mostrado en la Figura 5.4) para los americanos, los grandes fabricantes europeos, los fabricantes europeos especializados y los japoneses. Como los modelos japoneses, con muy pocas excepciones, sólo se mantienen en producción cuatro años en lugar de los ocho o diez años que los fabricantes americanos y los grandes fabricantes europeos mantienen a los suyos, no es sorprendente que los japoneses estén produciendo la cuarta parte de unidades de cada coche durante su vida de producción. Lo que resulta sorprendente es que, dada la gran cantidad de años que los fabricantes especializados europeos mantienen la fabricación de sus modelos, se

Figura 5.4. Volumen de la producción anual del modelo medio, por productores regionales, 1982-1990



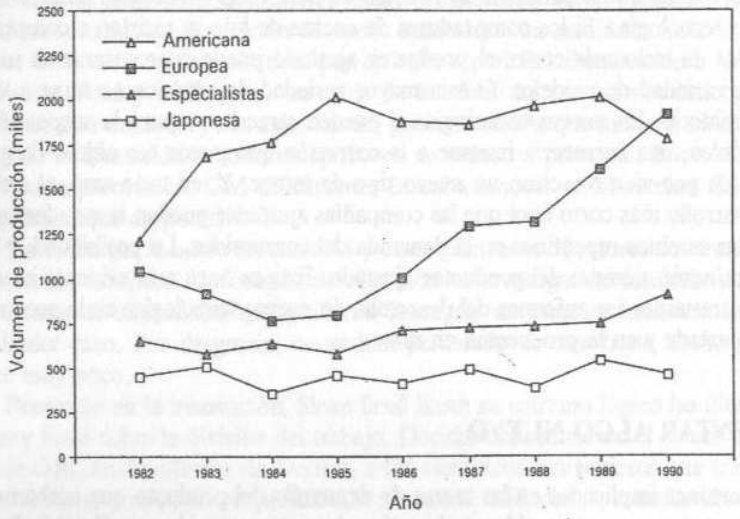
Nota: El «modelo» se define en la Figura 5.2. Se suma bajo la región de la sede central toda la producción mundial de un modelo. La producción de 1990 es estimada.

Fuente: Calculado por Antony Sheriff a partir de datos de producción de la PRS.

produzcan el 50 por 100 más de unidades de ellos que de los coches japoneses de «mercado masivo» medios. ¿Quiénes son los verdaderos «especialistas» en la industria automovilística mundial actual?

Cuando variamos nuestro enfoque pasando de los volúmenes de producción mundiales a lo que ha estado ocurriendo en un mercado específico, principalmente en el americano de coches, furgonetas y camiones, nos encontramos con una última perspectiva de la estrategia de producto ajustada. Hemos visto ya en la Figura 5.3 que en una amplia serie de segmentos de mercado se da ahora un nivel de ventas sorprendentemente regular a lo largo de los segmentos. La Figura 5.6 muestra el drástico incremento del número de productos en oferta desde los días culminantes de la producción en masa en 1955 y el continuamente menor número de ventas por producto. (Hemos elegido los años 1955, 1973 y 1986 porque en ellos se produjo un pico en la demanda en un mercado altamente cíclico. Para poder comparar las ventas por producto de 1989 con las de años anteriores, hemos supuesto que las ventas de 1989 estaban al nivel de las de 1986, cuando en realidad eran en torno al 9 por 100 inferiores.)

Figura 5.5. Volumen estimado de producción de un modelo a lo largo de su vida, por regiones, 1982-1990



Nota: El «modelo» se ha definido en las Figuras 5.2 y 5.4. Esta Figura se ha estimado doblando la edad media del producto que se mostraba en la Figura 5.2 y multiplicándola por los volúmenes anuales de producción que se mostraban en la Figura 5.4. Es inevitable hacer algún tipo de estimación porque la mayor parte de los modelos tenidos en cuenta en la Figura continuarán en producción durante varios años.

Fuente: Calculado por Antony Sheriff a partir de datos de PRS y *Automobile Review*.

De hecho, desconocemos cuál habrá de ser la evolución final de la producción ajustada en términos de variedad de productos ofertados. Hemos hablado recientemente con ejecutivos japoneses de la industria del automóvil que están planificando reducciones continuas e importantes de sus objetivos de ventas de cada uno de los productos. En el caso extremo, aunque tardaría varias décadas en producirse, ¿es posible que, cerrando el círculo, regresemos al mundo de la producción artesana, en la que cada comprador podía pedir un vehículo que se adaptase a sus necesidades?

Esta posibilidad se representa gráficamente en la Figura 5.7, que pone de manifiesto cómo al principio de la edad automovilística había una extraordinaria gama de productos en venta, con un promedio muy bajo de producción y ventas de cada uno de ellos. A menudo, como vimos en Panhard y Levassor, cada coche se fabricaba especialmente para satisfacer las necesidades de su dueño. Con Henry Ford, el número de coches por modelo se incrementó hasta alcanzar los

Figura 5.6. Fragmentación del mercado americano de coches, furgonetas y camiones ligeros, 1955-1989

	1955	1973	1986	1989(2)
Total				
Productos en venta (1)	30	84	117	142
Ventas/producto (000s)	259	169	136	112
Cuota de mercado capturado por los seis vendedores principales	73	43	25	24
Productos americanos (3)				
Número en venta	25	38	47	50
Ventas/producto (000s)	309	322	238	219
Productos europeos (3)				
Número en venta	5	27	27	30
Ventas/producto (000s)	11	35	26	18
Productos japoneses (3)				
Número en venta	0	19	41	58
Ventas/producto (000s)	0	55	94	73

Notas:

(1) Entendemos por *producto* aquel vehículo del que se venden más de mil unidades anuales en el mercado americano y que no comparte la carrocería ni la batalla (distancia entre ejes) con ningún otro vehículo del mismo fabricante. De acuerdo con ello, el Ford Taurus y el Mercury Sable se cuentan como uno solo, al igual que los cuatro coches GM-10 vendidos bajo los distintivos de Chevrolet, Pontiac, Oldsmobile y Buick. Aunque los coches Ford y GM tienen carrocerías totalmente diferentes, comparten la distancia entre ejes y un gran número de elementos interiores, junto con muchos componentes mecánicos. Reparemos en que los *productos* que se consideran aquí no son los mismos que los «modelos» considerados en las Figuras 5.2 y 5.5.

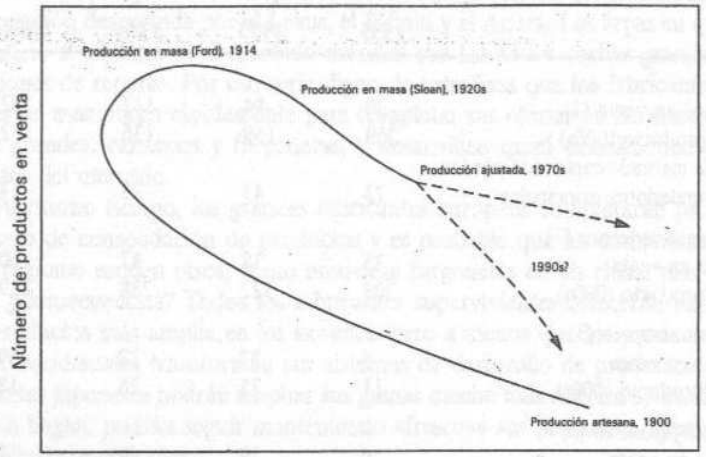
(2) Hemos elegido 1955, 1973 y 1986 porque son años «pico» en un mercado tan cíclico como el automovilístico. Las ventas de 1989 fueron inferiores en un 9 por 100 a las de 1986, por lo que las cifras de 1989 no proporcionan un buen baremo para comparar las tendencias de las ventas medias por producto. Por eso hemos utilizado las cifras de 1986 para calcular las ventas totales por producto en 1989. También hemos tomado las cuotas de mercado de 1989 para los fabricantes regionales, multiplicándolas por las ventas globales de 1986 para obtener las ventas por fabricante regional y después hemos utilizado estas cifras para calcular las ventas medias de cada producto por regiones para 1989.

(3) Productos fabricados en cualquier lugar del mundo para venderse en el mercado USA por las firmas con sedes en cada una de las regiones. Así, el modelo Volkswagen Fox fabricado en Brasil se cuenta como europeo y los Ford Merkur fabricados en Alemania se cuentan como americanos.

Fuente: Calculado por los autores a partir de datos de ventas de *Ward's Automotive Reports*, 8 de enero de 1990 (para 1989) y del *Ward's Automotive Yearbook* (para 1955, 1973 y 1986).

dos millones de unidades anuales del modelo T, con lo que la variedad de productos de prácticamente todos los productores artesanos de la industria bajó de miles a docenas de unidades. La producción en masa clásica, bajo Alfred Sloan,

Figura 5.7. Progresión de la variedad de productos y del volumen de producción en la industria automovilística



incrementó modestamente la variedad de productos, pero hubo que esperar a la llegada de la producción ajustada para que se produjera un auténtico renacimiento de la elección del consumidor. El final de este proceso aún no puede verse.

EL SIGUIENTE PASO DEL DISEÑO AJUSTADO

Cuando presentamos estos hallazgos a las empresas automovilísticas occidentales, los altos ejecutivos decían a menudo que el hecho de que los japoneses se centraran en ciclos de modelos cortos y en una mayor variedad de productos es interesante, pero sólo como curiosidad, no como amenaza. «No podrán mantener este ritmo y los consumidores se cansarán pronto de los ciclos cortos y de tantas posibilidades de elegir», dijo un alto ejecutivo europeo (adoptando una posición que ignora el éxito que han tenido las firmas japonesas con las mismas estrategias de proliferación de productos en muchísimos otros productos de consumo —motos, cámaras, relojes, electrónica de consumo).

La entrada en escena de los coches de lujo japoneses parece haber reforzado incluso esta posición. Como decía otro ejecutivo: «Los compradores de coches de lujo no desean que los modelos cambien constantemente, porque ello socava su valor de reventa. Los japoneses tendrán que dejar de hacer esto».

Disentimos respetuosamente. Concebimos el desarrollo de productos ajustado como una posibilidad que tiene múltiples facetas y que ha cambiado fundamentalmente la lógica de la competencia en esta industria. Los productores que están en posesión de estas técnicas pueden ofrecer una gama mayor de productos o modelos de ciclos más cortos con el mismo presupuesto —o pueden gastarse el dinero que ahorran en un proceso de desarrollo eficaz para desarrollar nuevas tecnologías. Si los compradores de coches de lujo se resisten a comprar modelos de ciclo más corto, el productor ajustado puede concentrarse en una mayor variedad de modelos. Si esta mayor variedad de modelos no atrae a los consumidores, las nuevas tecnologías sí pueden atraerlos —quizá la suspensión electrónica, una carrocería inmune a la corrosión que pueda ser objeto de garantía de por vida o incluso un nuevo tipo de motor. Y, en todo caso, el ciclo de desarrollo más corto hará que las compañías ajustadas puedan responder mejor a los cambios repentinos en la demanda del consumidor. La posibilidad, y la ventaja, serán siempre del productor ajustado. Esto se hace más evidente cuando contrastamos los enfoques del desarrollo de nuevas tecnologías en la producción ajustada y en la producción en masa.

INVENTAR ALGO NUEVO

Las personas implicadas en las tareas de desarrollo del producto que acabamos de ver estaban comprometidas en la rutina de resolver problemas. Combinaban componentes ya existentes y principios de ingeniería probados para desarrollar nuevos productos que se acomodaran a los deseos corrientes de los consumidores. En otras palabras, resolvían problemas sin tener que construir nada que fuera fundamentalmente nuevo.

Pero, ¿qué ocurre cuando las soluciones antiguas ya no funcionan —cuando el mundo exterior cambia de tal manera que los componentes existentes y los principios de diseño no se adecuan ya a la tarea? ¿Y qué hace una compañía cuando la competencia es reñida y demanda algo mejor que una solución meramente mimética para conservar su posicionamiento en el mercado?

Esta es la tarea de la investigación como opuesta al desarrollo —el proceso consciente de inventar, perfeccionar e introducir algo nuevo. Como veremos, los productores ajustados enfocan el problema de manera muy diferente a los productores en masa.

La invención en la producción en masa

Alfred Sloan era un ingeniero eléctrico formado en el MIT, por lo que su consejo en innovación tecnológica nos sorprendió. En sus memorias, *My Years with General Motors,* decía lo siguiente sobre el tema: «[...] no era necesario estar a la cabeza en el diseño técnico o correr el riesgo de hacer experimentos [demostrado como estaba] que nuestros coches eran al menos iguales en diseño a los mejores de nuestros competidores de igual nivel»[9].

Cuando escribió estas palabras, en su retiro a principios de los sesenta, Sloan se había dado cuenta de que el tamaño de General Motors y el dominio del mercado que ejercía planteaban un problema especial. Por aquella época, en que la compañía tenía monopolizada la mitad del mercado automovilístico norteamericano, cualquier innovación de época auténtica –un camión a turbina o un coche con carrocería de plástico, por ejemplo– podría haber llevado a la bancarrota a Ford y a Chrysler. La crisis de los fabricantes automovilísticos hubiera atraído desde luego la atención del gobierno USA, que hubiera tratado de impedir la formación de un monopolio en su industria principal. Por eso tenía sentido la precaución. GM difícilmente deseaba innovar en el camino del desmembramiento corporativo[10].

Sin embargo, el modo en que GM y otros grandes productores en masa –incluidos los europeos– se ocupan de organizar su investigación fundamental hacía altamente improbable que pudieran conseguir asombrosas innovaciones en cualquier caso. Por desgracia, no se han percatado de este triste hecho hasta hace muy poco.

Pensando en la innovación, Sloan llevó hasta su extremo lógico las ideas de Henry Ford sobre la división del trabajo. Decidió concentrar en el centro técnico de GM, en las afueras de Detroit, a los científicos e ingenieros que trabajaban en torno a ideas de preproducción avanzada. Allí, pensó, estarían libres de las distracciones comerciales diarias y podrían centrarse en las necesidades de la compañía a largo plazo.

A lo largo de varias décadas, GM formó un gran equipo de personas muy cualificadas e hizo gran número de descubrimientos fundamentales. De hecho, a mediados de los setenta, los recursos tecnológicos de GM demostraron ser vitales para toda la industria automovilística mundial, cuando sus científicos e ingenieros perfeccionaron, en muy poco tiempo, el tratamiento catalítico de los gases del escape, empleado ahora por todas las compañías automovilísticas en todo el mundo para fabricar automóviles que se ajusten a las normas sobre emisión de gases. GM demostró que cuando el entorno exterior requería de una acción rápida, podía, y puede, innovar.

Por desgracia, en ausencia de crisis –una situación en la que estaba en juego el futuro de la compañía y quedaron en suspenso las barreras organizativas normales al flujo de información– las nuevas ideas del centro de investigación se filtraban al mercado muy lentamente. Y cuando se produjo la crisis, la falta de contacto diario entre los pensadores del centro de investigación y los ingenieros de desarrollo de productos originaron a menudo meteduras de pata embarazosas. En el caso de General Motors, éstas incluyeron el proyecto Corvair a finales de los cincuenta, el proyecto Vega a fines de los sesenta, el proyecto X-car a fines de los setenta y las factorías de alta tecnología para los productos GM-10 de fines de los ochenta. En todos estos casos, las ideas innovadoras para productos y factorías nuevos se hundieron al no conseguirse, en la práctica, cumplir con los objetivos técnicos originales. Estos resultados contrastan asombrosamente con lo que sucedió en la última década en las compañías de producción ajustada.

La invención en la producción ajustada

Los ingenieros mecánicos, eléctricos y de materiales de muchos de los productores ajustados japoneses comienzan sus carreras de modo interesante[11]. Montan coches. En Honda, por ejemplo, todos los ingenieros de entrada pasan sus tres primeros meses en la compañía trabajando en la cadena de montaje. Después, y para los tres meses posteriores, pasan a marketing. El año siguiente lo pasan rotando por los departamentos de ingeniería –transmisión, carrocería, chasis y maquinaria de proceso. Finalmente, después de haber pasado por toda la gama de actividades implicadas en el diseño y la fabricación de un coche, están preparados para quedar asignados a una especialidad de ingeniería, quizá en el departamento de motores.

Al principio, es probable que se les asigne al equipo de desarrollo de un producto nuevo. Allí harán un trabajo muy rutinario, principalmente de adaptación de diseños ya dados a las necesidades precisas del nuevo modelo. Esta tarea dura cuatro años, como vimos en el capítulo anterior.

Después de trabajar con éxito en un nuevo proyecto de desarrollo, es probable que se vuelva a trasladar al joven ingeniero al departamento de motores para que trabaje en algo más importante, quizá en el diseño de un motor nuevo, tal como las unidades V6 y V8 introducidas recientemente por los fabricantes japoneses en una gama completa de modelos nuevos. (Un programa de desarrollo de un motor, al igual que el programa de desarrollo de un modelo nuevo, requiere tres o cuatro años entre el concepto inicial y la producción real.)

Una vez que los ingenieros finalizan con éxito su trabajo en este segundo tipo de desarrollo de proyectos, se selecciona a algunos de los más prometedores para darles una formación académica adicional y después se les pone a trabajar en proyectos a largo plazo y más avanzados. Por ejemplo, el ingeniero podría estudiar cómo incorporar refuerzos de fibra a partes metálicas expuestas a un gran desgaste, como las bielas que unen el cigüeñal a los pistones. Al trabajar en estos proyectos, los ingenieros están en estrecho contacto con los expertos académicos contratados por la compañía.

Sin embargo, incluso estos proyectos de desarrollo a largo plazo tienen un objetivo muy específico: remediar algunos puntos débiles de los productos de la compañía detectados por los equipos de desarrollo del producto o de sus principales componentes, de manera que está ligado estrechamente a las necesidades y al calendario de proyectos de desarrollo específicos. Y el trabajo lo dirigen ingenieros que entienden perfectamente las posibilidades de desarrollo y producción del producto. Con el fin de asegurarse de que los ingenieros conserven su sensibilidad, Honda, por ejemplo, hace incluso que sus ingenieros más avanzados pasen un mes al año trabajando en una de las áreas funcionales de la compañía –divisiones de ventas, operaciones fabriles, coordinación de suministros, etcétera.

Los productores ajustados japoneses ponen sumo cuidado en no aislar sus tecnologías avanzadas de las tareas diarias de la compañía y de las incesantes de-

mandas del mercado. Basados en sus observaciones de los productores en masa americanos y europeos han llegado hace tiempo a la conclusión de que, para ser eficaz, la ingeniería, incluso la más avanzada, debe estar ligada a las actividades claves de la compañía en el mercado.

LA INNOVACION AJUSTADA EN LA PRACTICA: DE LAS DEBILIDADES DE LA «BAJA TECNOLOGIA» A LAS MARAVILLAS DE LA «ALTA TECNOLOGIA»

La evolución de los diseños de motores japoneses durante los años ochenta ilustra perfectamente sobre cómo funciona este proceso. Al comienzo de la década, las compañías japonesas se enfrentaron con un problema común: habían supuesto que los precios energéticos continuarían subiendo y que los consumidores pedirían coches más pequeños, de manera que invirtieron miles de millones de dólares a final de los setenta en nuevas plantas para fabricar motores pequeños de cuatro cilindros. Pero los precios del petróleo bajaron y los consumidores solicitaban coches más grandes con motores más potentes.

¿Qué hacer? Las proporciones de los motores se pueden incrementar ligeramente con las herramientas de producción existentes aumentando el calibre y recorrido de los cilindros. Sin embargo, ir más allá –añadiendo cilindros o cambiando la configuración del motor desde, digamos, cuatro cilindros en línea a seis en V– sería increíblemente caro porque requeriría desechar la mayor parte de las herramientas de producción existentes. A su vez, las nuevas plantas de motores de miles de millones de dólares detraerían recursos a los equipos de desarrollo de productos que estaban trabajando intensamente para incrementar rápidamente la gama de productos japoneses. Es seguro, pensaban los productores ajustados, que habrá una solución más rápida y fácil.

De hecho, la había. Los equipos de desarrollo de productos se dirigieron a los grupos de ingeniería avanzada que sugirieron el aprovechamiento de todas las posibilidades técnicas disponibles para incrementar el rendimiento de los motores básicos de cuatro cilindros. Estas posibilidades eran sencillas, conceptualmente –inyección en lugar de carburadores, cuatro válvulas por cilindro en lugar de dos (con el fin de conseguir más entrada de combustible y una salida mayor de gases en cada recorrido), equilibrar los ejes en la base del motor (para amortiguar la brusquedad inherente a los diseños de cuatro cilindros), turbocargadores y supercargadores (para conseguir más potencia con motores del mismo tamaño), un segundo conjunto de levas «aéreas» (para hacer más preciso el *timing* de las válvulas) e incluso un conjunto adicional de levas para utilizarlas en motores de alta velocidad (para conseguir más potencia del motor en condiciones de funcionamiento muy diferentes).

Además, los ingenieros trabajaron muy duro en lo que se conoce en la industria como afinación –prestar atención a los más mínimos detalles del diseño de un motor para que funcione con suavidad y sin problemas a todas las velocidades y en todas las condiciones de la conducción, imitando el rendimiento de un motor mucho mayor.

Finalmente, los ingenieros prestaron atención exhaustiva a la manufacturabilidad. Como estaban yendo en contra de una buena ingeniería práctica –añadiendo partes y complejidad a un artefacto ya complejo– tenían que trabajar muchísimo más en la manufacturabilidad, de manera que los complejos motores funcionaran adecuadamente siempre y supusieran sólo el mínimo coste extra de producción.

Estas posibilidades produjeron un efecto interesante –y quizá no anticipado– en las percepciones del público cuando se fueron incorporando, a lo largo de los años ochenta. Comoquiera que incrementaban la potencia del mismo motor básico, doblándola a veces, convencieron a los compradores, especialmente en Norteamérica, de que los coches japoneses incorporaban una alta tecnología y las posibilidades más avanzadas. Habían pasado de la debilidad de la «baja tecnología» en los ochenta a las maravillas de la «alta tecnología» en los noventa, al tiempo que mantenían su inversión básica en instalaciones de producción de motores pequeños.

Esta opinión de los consumidores fue enormemente frustrante para los ingenieros de muchas de las compañías de producción en masa que sabían que todas estas «innovaciones» habían estado rondando la industria del motor durante décadas. Las cuatro válvulas por cilindro y el doble árbol de levas, por ejemplo, estaban incorporados en el Bentley de 1924 y la sobrealimentación era común a los mayores coches de lujo europeos de los años treinta. Pero la dirección los había vetado a menudo por su excesiva carestía o complejidad de producción o porque su uso se reducía a una gama limitada de modelos especiales.

Pero cuando los productores en masa, particularmente en los Estados Unidos, trataron de copiar estas «innovaciones» a gran escala quedó de manifiesto la debilidad de sus sistemas de ingeniería. En muchos casos tardaron años en introducir mejoras comparables y a menudo se vieron acompañadas por problemas o por altos costes de producción. GM, por ejemplo, fue cuatro años por detrás de Toyota en la incorporación de muchas de las posibilidades que acabamos de dictar en su motor de cuatro cilindros y necesitó dos años más para alcanzar su nivel de afinación. Pero incluso entonces, los cuellos de botella que se produjeron en la fabricación hicieron que este motor sólo se pudiera incorporar a una estrecha gama de coches GM con motores de cuatro cilindros.

PRODUCCION AJUSTA*DA VERSUS* PRODUCCION EN MASA EN INVESTIGACION Y DESARROLLO: ALGUNAS CIFRAS COMPARATIVAS

Dados los contrapuestos enfoques de la innovación, no es sorprendente que los ejemplos que hemos citado sean típicos y que el rendimiento en el desarrollo de las nuevas tecnologías difiera sistemáticamente. En particular, no es sorprenden-

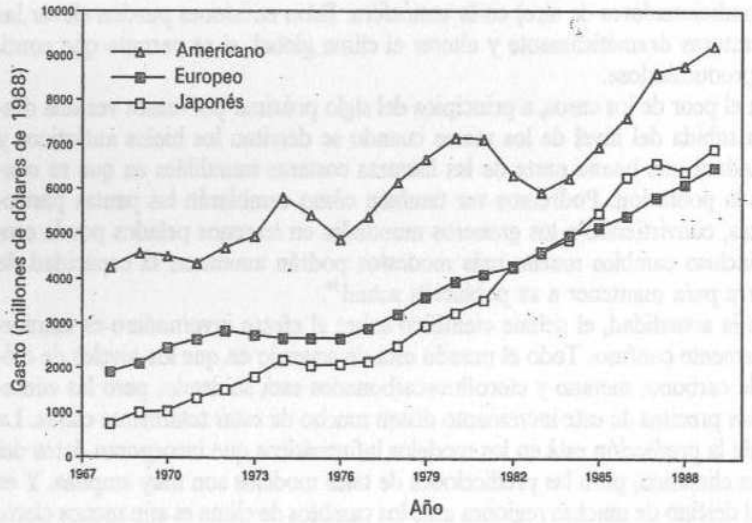
te que las compañías estadounidenses gasten más en actividades de investigación, como pone de relieve la Figura 5.8, pero no pueden seguir a las compañías japonesas en un indicador clave de la fortaleza tecnológica –las patentes– como se ve en la Figura 5.9. (Estos últimos datos se refieren a todas las patentes registradas en los Estados Unidos por todas las firmas de vehículos de motor y proveedores de diferentes regiones mundiales.)[12]

Es más, en la última década, los productores ajustados japoneses han dejado firmemente atrás a los americanos e incluso a los europeos en la incorporación al mercado de esas innovaciones.

¿SE NECESITAN INNOVACIONES QUE MARQUEN EPOCA?

Hasta aquí, hemos hablado de innovaciones que suponen la incorporación a la producción de vehículos de ideas bastante bien conocidas ya a niveles técnicos.

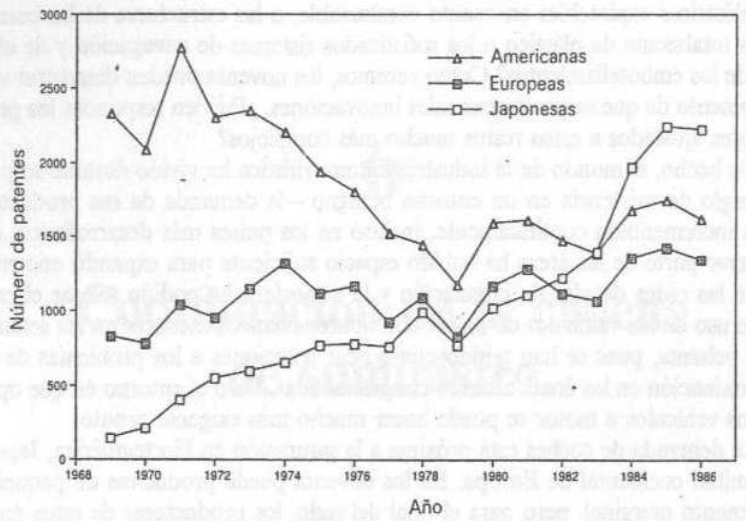
Figura 5.8. Gasto anual en investigación y desarrollo de la industria de vehículos de motor, por regiones, en 1967-1988



Nota: Las cifras se refieren a los gastos en investigación y desarrollo de las firmas de la industria de vehículos de motor, agrupadas según la región de sus sedes centrales. Así, el gasto en todo el mundo de General Motors se incluye bajo el epígrafe «americanas» y el de Volkswagen bajo «europeas».
Las cifras están dadas en dólares constantes de 1988 al cambio de 1988.

Fuente: Calculadas por Daniel Jones a partir de la anual «Compilation of Surveys of R&D by Member Governments», de la OCDE.

Figura 5.9. Las patentes en la industria de vehículos de motor, 1969-1986



Nota: Las cifras se refieren a las patentes, protegidas por la Oficina de Patentes USA, de las firmas ensambladoras y proveedoras localizadas en las principales regiones. En el caso de las filiales cuya casa matriz está en una región aunque operan en otra, las patentes se contabilizaron en la región en que operaban. Por ejemplo, Alfred Teves es una filial germana de la ITT, con sede en USA. Las patentes de Teves se han contabilizado en la región europea.
Las patentes de las firmas proveedoras se estimaron confeccionando una lista de los principales suministradores con sede en las tres regiones principales, a partir de las fuentes siguientes:
Japón: Dodwell Consultants, *The Structure of the Japanese Autoparts Industry,* Tokio, Dodwell, 1986.
Norteamérica: Elm International, *The elm guide to Automotive Sourcing, 1987-88,* East Lansing, Michigan, Elm International, 1987.
Europa: PRS, *The European Automotive Components Industry 1986,* Londres, PRS, 1986.
Esta lista se comparó luego con los datos de patentes por compañías proporcionada por la Oficina Estadounidense de Evaluación Tecnológica. Se realizaron ajustes para excluir las patentes pertenecientes a la industria de la automoción inscritas por grandes firmas multiproducto, como Allied Signal en Estados Unidos e Hitachi en Japón.

Fuente: Estimada por la Unidad de Investigación de la Política Científica de la Universidad de Sussex, a partir de datos proporcionados por la Oficina Estadounidense de EvaluaciónTecnológica, Washington, D.C.

Nos hemos referido a adelantos de este tipo en los ochenta y en los noventa estarán disponibles muchos más –en particular, la aplicación de la electrónica a sistemas mecánicos del vehículo, como la suspensión y la posibilidad de comu-

nicaciones móviles a menor coste en una mayor variedad de vehículos. ¿Pero qué hay acerca de las innovaciones que marcan una época —los saltos realmente importantes en el *know-how* tecnológico tales como los que supondrían las baterías eléctricas explotables en cuanto combustible, o las estructuras de las carrocerías totalmente de plástico o los sofisticados sistemas de navegación y de elusión de los embotellamientos? Como veremos, los noventa pueden demostrar ser el momento de que se produzcan tales innovaciones. ¿Pueden responder los productores ajustados a estos restos mucho más complejos?

De hecho, el mundo de la industria automovilística ha vivido durante su primer siglo de existencia en un entorno benigno —la demanda de sus productos se ha incrementado continuamente, incluso en los países más desarrollados; en la mayor parte de las áreas ha habido espacio suficiente para expandir enormemente las redes de vías de circulación y la atmósfera ha podido tolerar el creciente uso de los vehículos de motor con apuros técnicos menores en los setenta y los ochenta, pues se han tenido que buscar soluciones a los problemas de la contaminación en las áreas urbanas congestionadas. Pero el entorno en que operen los vehículos a motor se puede hacer mucho más exigente pronto.

La demanda de coches está próxima a la saturación en Norteamérica, Japón y la mitad occidental de Europa. En los noventa puede producirse un pequeño incremento marginal, pero para el final del siglo, los productores de estos mercados tendrán que proporcionar a los consumidores algo nuevo si quieren incrementar sus volúmenes de ventas (medidos en dólares, marcos o yenes más que en unidades). Además, el crecimiento del uso del vehículo y la cada vez mayor resistencia a construir carreteras han hecho que las vías de comunicación de estos países estén cada vez más congestionadas, privando gradualmente a la utilización del vehículo de motor de uno de sus grandes placeres.

Las nuevas tecnologías electrónicas que permitan al vehículo circular en torno a las zonas congestionadas e incluso, algún día, autoconducirse, pueden resolver ambos problemas: el ceder la conducción del vehículo al ordenador puede permitir a las compañías automovilísticas cobrar mucho más por coche, aunque no vendan más unidades, y los sistemas de mantenimiento internos del vehículo pueden dar dinero, así como el hecho de que los conductores no necesiten mirar a la carretera.

Mientras tanto, en los noventa, coches y camiones capaces de recopilar información de las vías acerca de la situación del tráfico y encontrar la ruta más rápida a sus destinos podrían hacer un uso mucho mejor del limitado espacio de las autopistas. Dada la importancia de la recompensa potencial, no es sorprendente que los gobiernos y las compañías de vehículos de motor en Norteamérica, Europa Occidental y Japón hayan iniciado recientemente programas de investigación cooperativa financiados con fondos públicos en todas las regiones, con el fin de encontrar soluciones técnicas a estos problemas[13].

Pero hacer que estas tecnologías sean una realidad no es fácil, ni mucho menos. La industria informática está todavía muy lejos de encontrar un ordenador adecuado para el autopilotaje y la fiabilidad de tales sistemas tendría que ser

muy elevada. Aunque los vehículos a motor bajo control de la persona humana matan a más de cien mil personas al año en Norteamérica, Europa Occidental y Japón juntos, es difícil imaginar que el público aceptaría un sistema controlado por ordenador que matase a la mitad o incluso a la décima parte de gente.

Es más, las soluciones se tendrán que buscar muy lejos de los laboratorios de investigación de las compañías individuales, tanto porque las carreteras de propiedad pública han de ser un elemento clave en los necesarios sistemas de información como porque los estándares seleccionados pueden tener una gran incidencia en la salud de las industrias del motor nacionales. El reciente debate sobre los estándares mundiales de la televisión de alta definición —en el que los gobiernos de las principales regiones han pugnado por obtener ventaja para sus sistemas domésticos— es quizá un indicio de lo que ha de suceder en la industria del motor.

Un adelanto en la conducción y el autopilotaje podría revitalizar el deseo del consumidor de gastar más en los vehículos de motor, incluso en los mercados más saturados. Pero si se confirman las peores predicciones sobre el efecto invernadero, puede ser que se necesiten avances más llamativos en la tecnología de los vehículos de motor. Tales predicciones se refieren a los efectos potenciales de los crecientes niveles de dióxido de carbono (procedente, en parte, de los vehículos de motor), metano y clorofluorcarbonados (procedentes, en parte, de los acondicionadores de aire) en la atmósfera. Estas emisiones pueden elevar las temperaturas dramáticamente y alterar el clima global, si se permite que continúen produciéndose.

En el peor de los casos, a principios del siglo próximo podremos ver una dramática subida del nivel de los mares cuando se derritan los hielos antárticos y se inundará una buena parte de las llanuras costeras mundiales en que se concentra la población. Podremos ver también cómo cambiarán las pautas pluviométricas, convirtiendo a los graneros mundiales en terrenos pelados por la erosión, incluso cambios mucho más modestos podrán amenazar la capacidad de la Tierra para mantener a su población actual[14].

En la actualidad, el debate científico sobre el efecto invernadero es extraordinariamente confuso. Todo el mundo está de acuerdo en que los niveles de dióxido de carbono, metano y clorofluorcarbonados está subiendo, pero las consecuencias precisas de este incremento distan mucho de estar totalmente claras. La clave de la predicción está en los modelos informáticos que incorporan datos del sistema climático, pero las predicciones de tales modelos son muy amplias. Y es más, el destino de muchas regiones ante los cambios de clima es aún menos claro.

Por otra parte, la sociedad está destinando actualmente enormes recursos científicos a encontrar respuestas precisas, que se pueden producir probablemente dentro de los próximos años. Nos sorprendería que la industria de vehículos de motor no tuviera que responder de modo dramático —y su respuesta puede proporcionar el test final de los enfoques ajustados de la investigación y el desarrollo. Por ejemplo, en el caso extremo, tendrían que suprimirse totalmente las emisiones de dióxido de carbono, lo que haría necesaria la fabricación de

vehículos impulsados por hidrógeno, que produce sólo agua como producto de la combustión, o incluso por energía solar.

Hasta aquí, los fabricantes ajustados japoneses no han fracasado en la búsqueda de innovaciones de esta clase que marcan épocas: simplemente no se han ocupado de ellas al enfrascarse en un brillante proceso «de rebusca» que ha barrido el panorama técnico con el fin de hallar ideas listas para el mercado, como es el caso de los motores de cuatro cilindros de alta tecnología de los años ochenta. Probablemente les aguarde un reto más difícil.

6

Coordinación de la cadena de suministro

El coche moderno es complicado casi hasta lo inimaginable. Como hemos dicho ya, un modelo típico está hecho de más de diez mil piezas, cada una de las cuales se tiene que diseñar y fabricar. La organización de esta enorme tarea es probablemente el reto principal en la fabricación de un vehículo de motor. Y, sin embargo, es la menos comprendida y apreciada por el mundo exterior a los fabricantes.

Henry Ford creyó que había resuelto el problema hacia comienzos de la Primera Guerra Mundial: hágalo todo usted mismo en su propia compañía, pero su solución planteaba tantos problemas como resolvía: ¿cómo organizar y coordinar a cientos o miles de empleados en cientos de fábricas y centros de ingeniería? ¿Qué hacer con las máquinas y las fábricas dedicadas a producir piezas específicas de sus propios productos cuando varía la demanda o entra en crisis la economía?

Alfred Sloan encontró una solución a estos problemas en los años veinte: hágalo todo en su propia empresa, pero cree divisiones descentralizadas para fabricar piezas como centros empresariales independientes –por ejemplo, Hearrison Radiator, Saginaw Steering, AC Spark Plug– que fabriquen unas piezas determinadas para toda la compañía. Sloan pensó que al tratar a las divisiones como negocios independientes, podía imponer los costes y la eficaz disciplina del mercado, al tiempo que conservaba las ventajas de coordinación de una compañía unificada.

Este capítulo se basa fundamentalmente en la investigación de Toshihiro Fujimoto y Richard Lamming.

Sloan tenían también la solución al problema del carácter cíclico del mercado automovilístico: cuando el mercado cae, se despide a los trabajadores del sistema de suministro al igual que a los de la planta de montaje.

Pero en los años cincuenta, la Ford Motor Company, regida ahora por Henry Ford II, tuvo una nueva idea que, puesta en práctica, resultó ser realmente una idea antigua. Ford sacó a subasta entre firmas proveedoras totalmente independientes muchas clases de componentes suministrados anteriormente por la propia compañía. Se facilitaban a los proveedores los diseños detallados de las piezas que se necesitaban y se les pedía que dieran el precio por pieza. Los licitantes que ofrecían el menor precio ganaban un contrato por un año. Cuando el mercado caía, se «despedía» a estos suministradores, cancelándoles los contratos, como si fueran trabajadores. De hecho, éste era el mundo que Ford había abandonado en 1913, de relaciones distantes, basadas en el mercado y a corto plazo con negocios independientes.

En los años ochenta, las compañías de producción en masa de todo el mundo empleaban ambos enfoques. GM era la más integrada, al suministrar sus propias divisiones casi el 70 por 100 de las piezas de cada coche y camión. Saab, en el extremo opuesto, sólo fabricaba el 25 por 100 de sus piezas, reservándose siempre las más visibles a los consumidores –la carrocería y el motor[1].

El grado de integración real de cada compañía era función de su historia y su tamaño. Las enormes inversiones efectuadas por la General Motors en las operaciones de fabricación de sus piezas hacían muy difícil que pudiera pensar en soluciones alternativas y, en cambio, Saab era demasiado pequeña para fabricar sus propias piezas. (De hecho, una de las claves de la compra de Jaguar por Ford y de la asociación de riesgo compartido de GM y Saab ha sido que Jaguar y Saab pueden conseguir el abaratamiento de sus piezas aprovechando el mayor poder de negociación de un gran fabricante y compartir algunas piezas comunes, como conmutadores y luces, con Ford y GM, respectivamente.) Sin embargo, ni el sistema de suministro interno ni el de relaciones a distancia funcionan muy bien.

A mediados de los ochenta, en el crepúsculo de la producción en masa, muchas compañías, incluidas General Motors y Chrysler, experimentaron reduciendo la proporción de piezas que obtenían de sus suministradores domésticos. Esta táctica se inspiró en la creencia de que el secreto competitivo de los sistemas de suministro japoneses estaba en los menores salarios de las compañías suministradoras japonesas.

En nustra opinión, este cambio de dirección –en suspenso ahora en Chrysler y General Motors por la resistencia de los directivos medios y del Sindicato de Trabajadores del Automóvil– es erróneo[2]. La clave de un sistema competitivo de suministro de piezas es el modo en que un ensamblador (por ejemplo, Ford o Renault o Toyota) trabaja con sus suministradores (por ejemplo, la Automotive Trim Operations o Bendix, de Ford, la División de Transmisión o Valeo de Renault, la División de Motores o Nippondenso de Toyota).

Sorprendentemente, el hecho de que el suministro proceda de la misma compañía o sea externo a ella no implica grandes diferencias. Para ver por qué es así, tomemos el tema donde lo dejamos en el Capítulo 5 y sigamos el proceso de suministro de componentes tal como ha funcionado (y en muchos casos aún funciona) en las compañías automovilísticas de producción en masa. Sigamos el rastro al sistema desde el momento en que comienza el diseño de un coche nuevo.

LA PRODUCCION EN MASA MADURA: EL DISEÑO DE LAS PIEZAS

Recordemos que el proceso de diseño en una compañía de producción en masa evoluciona paso a paso, de acuerdo con una secuencia determinada. Primero, el equipo de planificación de productos especifica el concepto del nuevo modelo y la alta dirección lo revisa. Luego se planifica el producto con detalle hasta de fracción de pulgada (por ejemplo, la distancia entre ejes y la huella) y el tipo específico de material a emplear en cada pieza (por ejemplo, parachoques de acero, volante de plástico, motor de aluminio). Después, se realizan detallados diseños de ingeniería de cada pieza, especificando los materiales precisos que se utilizarán (acero de un calibre determinado con doble capa galvanizada por los parachoques, por ejemplo; plástico especial reforzado con fibra de carbono para el volante; una aleación específica de aluminio para el bloque motor, etc.). Sólo en este punto se convoca a las organizaciones que fabricarán realmente las piezas. Estas organizaciones ascienden generalmente a 1.000 y 2.500 para todo el coche, incluyendo las compañías independientes y las divisiones internas de los fabricantes.

Cuando al final se convoca a los suministradores –domésticos o independientes–, se les muestran los diseños y se les piden ofertas. Se les pregunta, por ejemplo, «¿cuál será el coste por unidad de 400.000 volantes al año?». El ensamblador de la producción en masa establece también especificaciones de calidad, el número de piezas defectuosas por cada mil que se aceptarían y el calendario de entregas –quizá a razón de una o dos veces por semana– con una penalización por fallo en el plazo de entrega o en la cantidad adecuada. El plazo del contrato es muy corto, generalmente –usualmente, un año para piezas que requieren nuevas inversiones de capital, pero incluso menos para aquellas piezas tales como baterías o neumáticos, que la mayor parte de las compañías de la industria compran a los mismos suministradores y que ya están en producción. De manera que los cuatro elementos claves de la relación ensamblador-suministrador son el precio, la calidad, la fiabilidad de los plazos de entrega y la duración del contrato.

Cuando los suministradores ven los diseños saben, por larga experiencia, que están implicados en un juego complejo en el que ninguna de las reglas reales están escritas en la oferta. Se dan cuenta de que la oficina de compras de los ensambladores está sometida a una tremenda presión para reducir costes. «El coste es lo primero», es el dicho del ensamblador, de manera que ofertar un precio bajo por pieza es absolutamente esencial para ganar un concurso. Pero los pro-

veedores saben también que el negocio, cuando se trata de un modelo nuevo, puede extenderse a lo largo de diez años. Después está el mercado de las piezas de repuesto, que puede durar considerablemente más. De modo que, en realidad, no están ofertando por un contrato de un año, sino por un negocio que puede durar veinte años.

Al ser esto así, ¿ofertarán por debajo del coste? Resulta tentador hacerlo, porque la experiencia de los suministradores les dice también que una vez que está en producción una pieza, con aceptable calidad y sin problemas de entrega, pueden pedir un ajuste de precios al ensamblador: «No podemos conseguir acero de las proporciones que necesitamos y los costes de los desechos superan nuestras estimaciones», pueden decir (lo que significa que las únicas planchas de acero que pueden conseguir son demasiado grandes y deben cortar más para conseguir el tamaño de la pieza que necesitan, un proceso que entraña costes iniciales mayores y desechos), o «nuestro sindicato nos ha obligado a cambiar nuestras normas de trabajo y han subido los costes», o «la nueva máquina que hemos comprado para moldear los volantes no puede proporcionar la calidad suficiente y tenemos que terminar el producto a mano».

Además, hay una larga tradición de ajustes anuales en la renovación de los contratos para compensar la inflación. El ensamblador tiende a conceder este ajuste a través de su comisión de compras sin investigar las circunstancias individuales. El ponerse a examinar todos los casos requeriría demasiado esfuerzo. Por supuesto que los suministradores están prácticamente seguros de que reducirán los costes de fabricación, con el tiempo, al ganar experiencia en la producción de la pieza. De manera que el incremento del coste anual en los años siguientes puede convertir una oferta inicial en la que se perdía dinero en un negocio rentable.

Finalmente, cuando se trata de piezas que requieren grandes inversiones en nuevas máquinas herramienta, puede ser extremadamente costoso y difícil al ensamblador encontrar un nuevo suministrador una vez que se está a plena producción. Los proveedores de estas piezas pueden confiar en que su posibilidad de elevar los precios será mayor con el tiempo. Esta mentalidad hace que la tentación de «comprar el negocio» —es decir, de pujar con un precio deliberadamente bajo con el fin de poner un pie en la puerta— sea casi irresistible.

El ensamblador de la producción en masa ha jugado este juego miles de veces y espera que los proveedores que han ganado el concurso realicen ajustes de precios. Por eso resulta importante que los diseñadores de productos del ensamblador tengan idea de los costes reales de los proveedores, de manera que puedan estimar adecuadamente los ajustes de precios que habrán de producirse.

Desde luego, es difícil. Una característica fundamental del concurso basado en el mercado es que los suministradores sólo comparten con el ensamblador una información: la del precio de la pieza subastada. El resto de la información sobre sus operaciones se la guardan celosamente incluso en el caso en que son una división de la compañía ensambladora. Al mantener oculta la información

sobre cómo piensan fabricar la pieza y sobre su eficacia interna creen que están maximalizando su capacidad de esconder sus beneficios al ensamblador.

Una vez que el ensamblador designa a los concursantes que han ganado, los proveedores se ponen a trabajar para realizar prototipos de piezas. Es probable que este proceso deje al descubierto muchos problemas, porque el productor en masa tradicional arrienda las muchas partes de un componente complejo a muchos suministradores que no mantienen contacto entre sí. Por ejemplo, General Motors realizaba prácticamente todos sus asientos, hasta hace poco, pidiendo unas veinticinco partes por asiento a otros tantos proveedores. Cuando al final se unían las partes en el asiento terminado, no era sorprendente que una pieza no encajase o que dos materiales colindantes demostraran ser incompatibles entre sí. Podían vibrar o chirriar en el tiempo frío, por ejemplo, a causa de sus distintos coeficientes de dilatación.

Una vez que el proveedor prueba las piezas de los componentes y el ensamblador, a su vez, prueba los componentes en el vehículo terminado, éste especifica los cambios que se han de efectuar en cada una de las piezas y da la salida para que comience la producción a gran volumen. Sin embargo, para el ensamblador de la producción en masa aún no ha terminado el proceso de selección de proveedores.

LA PRODUCCION EN MASA MADURA: EL SUMINISTRO DE LAS PIEZAS

En este punto, el departamento de compras está menos preocupado por poner el vehículo en producción y más por cómo controlar costes entre los proveedores cuyas operaciones sólo conoce vagamente. El modo obvio de hacerlo consiste en identificar proveedores adicionales para cada una de las piezas y proporcionarles los diseños finales, listos ya para la producción, como base para que realicen ofertas. Los suministradores que ya han sido seleccionados se asustan, por supuesto, y ésa es precisamente la idea. El suministrador inicial se siente también estafado porque el nuevo concursante no tendrá que soportar el coste de poner a punto los diseños originales.

Por supuesto que el proveedor original ha jugado también este luego incontables veces y probablemente ha dejado algún resquicio en su oferta para efectuar ajustes en los años siguientes, cuando el ensamblador haga que se enfrenten entre sí dos o incluso tres o cuatro proveedores. Es más, muchas de las amenazas de los ensambladores de buscar una fuente alternativa pueden resultar vanas, particularmente cuando se dirigen a proveedores internos.

Tomemos el ejemplo de uno de los proveedores internos de General Motors. Imaginemos que el director del programa para un nuevo producto GM está disgustado con la oferta del proveedor interno —su precio es demasiado alto y, en el pasado, el proveedor tuvo problemas de calidad y de entrega. Sin embargo, en cuanto el director identifica un ofertante alternativo de fuera de la compañía,

el proveedor interno va a la sede central corporativa y explica que la pérdida económica que le supone la pérdida de esta pieza requerirá que se incremente el coste de piezas similares que se están suministrando ya para otros productos de GM. ¿Por qué? Porque se perderán las economías de escala y el proveedor interno quedará con exceso de capacidad.

Las sedes centrales, muy respetuosas siempre de la economía de escala y de las justificaciones de utilización de la capacidad en una firma de producción en masa tal como GM, hablan entonces con el director del programa. El proveedor interno promete solemnemente trabajar más duramente para reducir costes en el futuro y mejorar la calidad y el cumplimiento en la entrega –y consigue el negocio. De este modo se diluye gradualmente el mercado interno que es el que supuestamente mantiene honestamente a las divisiones internas de suministro. Este proceso explica cómo GM consiguió contar con el volumen de producción mayor del mundo y los costes más altos de todo el mundo en muchas de sus divisiones de suministros de componentes a lo largo de buena parte de la última década[3].

Al final del proceso de selección, el ensamblador termina generalmente con un solo proveedor para los componentes más complejos y avanzados tecnológicamente. Para las partes comunes, como los neumáticos, se suele hacer un contrato con tres o cuatro proveedores. Sin embargo, la confección de la lista completa de proveedores y el comienzo de la producción a gran escala es sólo el fin de la primera etapa de la colaboración entre el ensamblador y el proveedor para un producto nuevo.

Inmediatamente después de que salga al mercado un modelo nuevo comienza un largo proceso de perfeccionamiento que implica una intensa colaboración entre el ensamblador y sus proveedores. A pesar de los años de prueba de los prototipos, el ensamblador descubre frecuentemente, a partir de la información proporcionada por los primeros compradores, que algo no va bien –una pieza que no funciona bien o que no funciona, simplemente.

Por ejemplo, los frenos de un modelo nuevo funcionan adecuadamente, pero chirrían cuando están fríos. ¿Solución? Un «cambio sobre la marcha», que en este caso supone sustituir los materiales del freno en la cadena de producción en cuanto se pueda. En los años ochenta, muchas compañías occidentales incorporaron miles de cambios sobre la marcha en el primer o el segundo año de vida de los modelos nuevos. Cada uno de estos cambios puede haber requerido la renegociación de los contratos de suministro –lo que supone incrementos en los costes para el ensamblador.

Otro aspecto del perfeccionamiento es el que se refiere a la manufacturabilidad. La planta de montaje puede informar de que los trabajadores encuentran casi imposible ajustar adecuadamente una pieza por su diseño o porque, quizá, hay sencillamente demasiadas piezas en un área dada del vehículo –diez donde debería haber una, por ejemplo. La única solución puede ser rediseñar la pieza o todo el componente, paso que los ensambladores casi nunca dieron antes de los años ochenta –porque es caro– pero que han dado frecuentemente en los

años recientes a medida que crecían la demanda de calidad y la toma de conciencia de la carga que supone el coste de fabricación de un componente diseñado inadecuadamente a lo largo de toda la vida de producción de un modelo.

Finalmente, puede que el proveedor no consiga alcanzar los objetivos de calidad. Recordemos que el productos en masa expresa estos objetivos en forma de porcentaje aceptable de piezas defectuosas. Cuando el ensamblador se encuentra con menos partes defectuosas que las aceptables, generalmente inspeccionando las piezas a medida que se van entregando a la planta de montaje, las tira al cubo de la basura o las devuelve. Sólo cuando el número de piezas defectuosas supera el nivel de lo aceptable hace algo decisivo el ensamblador: devolver toda la partida, por ejemplo, y negarse a pagarla.

Pero incluso en este caso queda de la total responsabilidad del proveedor encontrar el problema y solucionarlo. La mayor parte de los proveedores creen firmemente que «lo que ocurra en mi fábrica sólo me incumbe a mí». La intromisión del ensamblador en los problemas de producción del proveedor se recibe claramente mal porque aquél podría descubrir datos de incalculable valor sobre las operaciones y costes del proveedor –y el ensamblador podría utilizar esta información para regatear una rebaja en los precios en los contratos siguientes.

La relación ensamblador-proveedor puede seguir siendo conflictiva incluso una vez que el nuevo modelo esté perfeccionado totalmente. Si la competencia es inopinadamente rígida, por ejemplo, la producción no puede alcanzar nunca el volumen planeado. De manera que el coste se incrementa incluso aunque aumente la presión para reducir los precios. El ensamblador puede sentirse tentado a buscar fuentes a un coste menor, incluso fuera de las compañías que tienen contrato ya[4].

Los proveedores que se acaban de equipar con máquinas herramientas y que, de hecho, están vendiendo por debajo del coste, pueden ser objeto de *dumping* por parte de un ofertante que puje más bajo. No cabe duda de que este paso recorta los costes a corto plazo, pero reconfirma a todos los proveedores, incluidos los nuevos ganadores del concurso, en la creencia de que se debe ocultar información al ensamblador y que toda confianza en el largo plazo es nula.

Como si todos estos obstáculos no fueran suficientes, está aún el problema de la fluctuación del volumen. Como veremos en el Capítulo 9, los principales mercados automovilísticos de los productores en masa tienden a ser muy cíclicos, especialmente en Norteamérica. También pueden producirse rápidos cambios en los productos que demandan los consumidores aunque se mantenga estable el número total de coches y camiones vendidos. El ensamblador de la producción en masa adopta la postura de que estos cambios son impredecibles y que los pedidos de piezas se pueden anular en cualquier momento. El exceso de oferta que pueda resultar de ello es problema del proveedor. Peor aún, los proveedores de la producción en masa tienden a tener grandes existencias tanto de piezas terminadas como en proceso de fabricación. Por eso incluyen en sus ofertas las contingencias de los excesos de existencias y, al final, es el consumidor el que termina pagando la marcha errática del negocio.

A estas alturas debería estar claro que el sistema de suministro de la producción en masa madura es ampliamente insatisfactorio para todos los implicados en él. A los proveedores se les convoca al final del proceso de diseño y poco pueden hacer por mejorar éste, que puede ser difícil y costoso de poner en práctica. Se encuentran sometidos a una intensa presión en lo referente a costes por un comprador que no comprende sus problemas especiales. Como resultado, ganan los concursos ofertas inadecuadas sobre las que han de efectuarse ajustes que pueden hacer que el coste de la pieza acabe siendo mayor que el propuesto por otras ofertas más realistas de concursantes que perdieron. Este proceso hace difícil al ensamblador estimar con precisión los costes. Además, el esfuerzo que realiza por enfrentar a unos ofertantes con otros hace a éstos muy renuentes a compartir ideas sobre mejora de las técnicas de fabricación mientras que está en producción una pieza. En otras palabras, no tienen incentivo para compartir sus conocimientos.

En el mejor de los casos, el sistema típico de oferta en la producción en masa puede hacer que el beneficio del proveedor sea muy reducido y el departamento de compras del ensamblador puede citar este hecho como evidencia principal de su éxito. Pero los costes de las piezas –que es un tema muy distinto al de los beneficios del proveedor– pueden seguir siendo muy elevados y la calidad puede ser muy insatisfactoria y difícil de mejorar. Todo ello por la falta de comunicación auténtica entre los actores. Seguro que hay un modo mejor de realizar todo esto.

EL SUMINISTRO DE COMPONENTES EN LA PRODUCCION AJUSTADA[5]

Hay un modo mejor y de nuevo viajamos a Japón para encontrarlo. Volvamos al proceso de desarrollo de productos liderado por el *shusa,* que ya contemplamos en el Capítulo 5, para ver cómo funciona el sistema. El productor ajustado selecciona a todos los proveedores necesarios en el mismo momento en que comienza el desarrollo del producto. Los principales productores ajustados japoneses implican en cada proyecto a menos de trescientos proveedores (en lugar de los entre mil y dos mil quinientos de los productores en masa occidentales)[6]. Estos proveedores son fáciles de elegir porque, generalmente, se trata de empresas que suministran las mismas piezas para otros modelos del fabricante y son miembros antiguos del grupo de suministros del ensamblador. (Más adelante explicaremos la naturaleza de estos grupos). Es significativo que no se les elija mediante ofertas sino por sus relaciones anteriores con el fabricante y por su rendimiento probado.

Se implica a sólo una cantidad comprendida entre un tercio y un octavo de los que implica la producción en masa porque los productores ajustados adjudican un solo componente –los asientos, por ejemplo– al que ellos denominan proveedor de primera fila. Este proveedor se encarga de entregar el asiento completo a la planta de montaje. En consecuencia, Nissan, por ejemplo, sólo tiene un proveedor de asientos para su nuevo modelo Infiniti Q45, mientras que General Motors está todavía tratando, en muchos casos, con 25 proveedores que suministran las 25 piezas necesarias al departamento de fabricación de asientos de sus plantas de ensamble.

El proveedor de primera fila cuenta, generalmente, con un equipo de proveedores de segunda fila –compañías independientes especializadas que, a su vez, pueden implicar a auxiliares de tercera o incluso de cuarta fila de la pirámide de suministros. Estas últimas empresas fabrican las piezas individuales de acuerdo a los diseños que les suministra el proveedor de segunda fila. (En el Capítulo 3 vimos los orígenes históricos de este sistema.)

Los proveedores de primera fila de un programa de desarrollo ajustado destinan a miembros de su personal –llamados ingenieros de diseño residentes– al equipo de desarrollo muy poco después de que comience el proceso de planificación y dos o tres años antes de que se inicie la producción. Una vez que se ha completado la planificación del producto, con las continuas aportaciones de los ingenieros de los proveedores, se pasan las especificaciones de las diferentes áreas del coche –suspensión, sistema eléctrico, luces, climatización, asientos, dirección, etc.– al proveedor especializado en cada una de ellas, a fin de que realice el trabajo detallado de ingeniería. Los proveedores de primera fila tienen entonces responsabilidad plena para diseñar y fabricar sistemas de componentes ajustados a las especificaciones de prestaciones del coche terminado. El equipo de desarrollo del suministrador, que cuenta con su propio *shusa* y con la ayuda de ingenieros residentes de la compañía ensambladora y de los proveedores de segunda fila, se encarga entonces de dirigir el desarrollo y la ingeniería en detalle.

En 1988, por ejemplo, Nisshin Kogyo, líder japonés en la fabricación de frenos, tenía un equipo de desarrollo de productos compuesto por siete ingenieros, dos analistas de costes y una persona de enlace destinada generalmente en el centro de investigación y desarrollo de Honda. El equipo trabajaba diariamente con los ingenieros de desarrollo de Honda en el diseño de un nuevo modelo de la marca[7].

La naturaleza de los acuerdos de suministros supone que el ensamblador sabe relativamente poco acerca de ciertas partes o sistemas. Entrevistamos al director de una empresa occidental que se había convertido recientemente en proveedor de asientos de una firma japonesa radicada en Norteamérica. Para comenzar, había volado a Tokio y pedido al ensamblador una serie detallada de diseños de ingeniería para poder preparar una oferta. Pero el ensamblador le respondió que sabía muy poco de los aspectos técnicos de los asientos y que, desde luego, no tenía diseños: «Estos quedan totalmente bajo la responsabilidad de nuestros dos proveedores de asientos tradicionales. Tendrá que preguntar a ellos», dijo. (Al final, la compañía occidental constituyó una empresa de capital riesgo con uno de los proveedores japoneses para surtir a la planta norteamericana.)

El ensamblador ajustado no delega en el proveedor el diseño detallado de ciertas partes consideradas vitales para el éxito del coche por la tecnología o por la

percepción del producto por parte del consumidor. Los motores, el cambio, los principales paneles de la carrocería y, cada vez más, los sistemas de mando electrónico que coordinan el funcionamiento de muchos sistemas del vehículo son los ejemplos principales de partes que los ensambladores reservan a sus divisiones de suministro internas.

Pero el productor ajustado se preocupa de aprender todo lo que puede sobre los costes de producción y la calidad del proveedor incluso cuando se trata de partes de cuya tecnología sólo está informado vagamente y en las que es totalmente dependiente de un solo proveedor externo.

¿Pero qué ocurre con este sistema que permite el intercambio de información tan delicada? La respuesta es sencilla. El sistema sólo funciona porque existe un marco racional para determinar costes, precios y beneficios. Este marco hace que las dos partes deseen trabajar juntas en beneficio mutuo, en lugar de contemplarse con sospecha recíproca.

Casi todas las relaciones entre el proveedor y el ensamblador se desarrollan dentro del contexto de un llamado contrato básico que es, por una parte, expresión del compromiso adquirido por los ensambladores y los proveedores de trabajar juntos a largo plazo, pero que también establece reglas básicas para determinar precios, al tiempo que se asegura la calidad, el pedido y la entrega, los derechos de propiedad y el suministro de materiales[8].

En resumen, el contrato pone las bases para una relación de cooperación fundamentalmente diferente de las relaciones relativamente enfrentadas entre el ensamblador y el proveedor occidentales. Los proveedores de segunda y de tercera fila japoneses han estado suscribiendo también contratos similares desde los sesenta.

EL SUMINISTRO AJUSTADO EN LA PRACTICA

Contemplemos más detenidamente el funcionamiento de la relación entre el ensamblador y el proveedor, en la práctica.

En el fondo del suministro ajustado hay un sistema diferente de fijación de precios y de análisis conjunto de costes. En primer lugar, el ensamblador ajustado fija un precio tentativo para el coche o el camión y luego, junto con los proveedores, retrocede para ver cómo se puede fabricar un vehículo de este precio, al tiempo que tanto él como los proveedores obtienen un beneficio razonable. En otras palabras, se trata de un sistema de «precio del mercado, menos» en lugar de «coste de la oferta, más».

Para conseguir el coste deseado, tanto el ensamblador como el proveedor utilizan técnicas de *ingeniería de evaluación* con el fin de reducir los costes de cada etapa de la producción, identificando todos los factores que podrían bajar el coste de cada una de las piezas. Una vez completada esta labor, el proveedor de primera fila elegido para diseñar y fabricar cada componente negocia con el ensamblador, no el precio, sino el modo de alcanzar el objetivo y conseguir un beneficio razonable. Este proceso es opuesto al enfoque de fijación de precios de la producción en masa.

Una vez que la pieza está en producción, en producción ajustada, se utiliza otra técnica llamada *análisis de valor* para tratar de reducir aún más el coste. Este análisis, que se continúa durante todo el tiempo que dura la fabricación de la pieza, es otra técnica para analizar detalladamente los costes de todos los pasos de la producción, con el fin de identificar componentes críticos del coste y establecer objetivos de reducción de los mismos mediante un esfuerzo mayor. Estos ahorros se pueden alcanzar con mejoras incrementales, o *kaizen,* mediante la introducción de nuevas herramientas o el rediseño de la pieza.

Por supuesto que todos los productores —en masa y ajustados— tratan de analizar costes, pero la producción ajustada hace mucho más fácil el análisis preciso. Como los tiempos de fabricación se han ajustado continuamente hasta conseguir reducirlos a unos cuantos minutos y como las series de producción son frecuentes, cortas e ininterrumpidas, los evaluadores de costes no tienen que esperar durante días o semanas para obtener el rendimiento medio sobre varias series de producción. Pueden recopilar rápidamente datos precisos y representativos. De hecho, la recopilación de datos se puede dejar en manos de los mismos operadores de las máquinas. Esto hace posible realizar un análisis de costes completo varias veces al año y controlar con precisión el progreso en la reducción de costes[9].

Obviamente, para que funcione el enfoque ajustado el proveedor debe compartir una parte sustancial de su información sobre costes y técnicas de producción. En ensamblador y el proveedor examinan todos los detalles del proceso de producción de este último en busca de medios de reducir costes y mejorar la calidad. Como contrapartida, el ensamblador debe respetar la necesidad que tiene el proveedor de obtener un beneficio razonable. Los acuerdos establecidos entre el ensamblador y el proveedor para compartir beneficios incentivan a los proveedores para mejorar el proceso de producción porque garantizan que el proveedor retiene todos los beneficios derivados de sus propias innovaciones para ahorrar costes y de sus *kaizen.*

Una segunda característica del suministro ajustado es la continua bajada de los precios durante la vida del modelo. Mientras que los productores en masa asumen que los concursantes venden realmente por debajo del coste al comienzo del contrato y esperan recuperar su inversión elevando los precios año tras año, los productores ajustados asumen —o, al menos, conocen— que el precio del primer año de producción es una estimación razonable del coste real más el beneficio del proveedor. Los ensambladores son también perfectamente conscientes de la curva de aprendizaje que se da en prácticamente todos los productos. Por eso saben que los costes bajarán en los años siguientes incluso aunque se incrementen algo los precios de las materias primas y los salarios. De hecho, las mejoras en las compañías de producción ajustada se producirán mucho más rápidamente —esto es, las curvas de aprendizaje serán mucho más pronunciadas—

que en las compañías de producción en masa, como consecuencia del *kaizen,* la continua mejora incremental del proceso de producción.

La cuestión es, ¿quién se queda estos ahorros? El ensamblador y el proveedor se ponen de nuevo de acuerdo mediante discusión y regateo y acuerdan una curva de reducción de costes que abarque los cuatro años de vida del producto, con la condición de que cualesquiera ahorros de costes que efectúe el proveedor por encima de lo acordado serán para él. Este es el principal mecanismo que tiene el sistema de suministro ajustado para animar a los proveedores a comprometerse en una mejora rápida y continuada.

He aquí un ejemplo del funcionamiento del proceso. Supongamos que el precio de una parte, un cuadro de instrumentos, por ejemplo, se fija en 1.200 yenes para el primer año de producción. Supongamos también que gracias a los esfuerzos conjuntos del ensamblador y el proveedor se consigue un coste de 1.100 yenes ese primer año. En este caso, el ensamblador paga al proveedor 1.150 yenes durante ese año. El ensamblador y el proveedor se reparten el beneficio.

Supongamos ahora que el proveedor consigue introducir una innovación que reduce aún más el precio ese primer año, dejándolo en 1.080 yenes. Seguirá percibiendo los 1.150 yenes y en los tres años siguientes el proceso se desarrollará de la misma forma[10].

Al acordar compartir los beneficios de las actividades conjuntas y permitir que los proveedores se queden con los beneficios de las actividades adicionales que emprendan, el ensamblador renuncia al derecho de monopolizar los beneficios que se deriven de las ideas del proveedor, beneficios que a las compañías occidentales les horrorizaría ceder. Por otra parte, el ensamblador japonés se beneficia de la creciente voluntad de sus proveedores de introducir innovaciones, efectuar sugerencias de ahorro de costes y trabajar en colaboración. El sistema reemplaza a un círculo vicioso de equívocos por un círculo virtuoso de cooperación.

Una vez diseñado el componente y comenzada la producción, aparecen diferencias adicionales entre el suministro en masa y el ajustado. Para empezar, en la producción ajustada se producen pocos cambios sobre la marcha por la sencilla razón de que el coche o el camión nuevos suelen funcionar de la forma en que se pretendía que lo hicieran.

Otra diferencia importante es el modo en que se entregan los componentes al ensamblador. La práctica actual casi universal en las mejores compañías de producción ajustada consiste en entregar los componentes directamente a las cadenas de montaje, casi cada hora o, al menos, varias veces al día, sin que se inspeccionen en absoluto las piezas que llegan. Este procedimiento entra dentro del famoso sistema *just-in-time,* inventado por Taiichi Ohno.

Para conseguir que funcione el *just-in-time* –un sistema en el que las cajas de piezas vacías que el ensamblador devuelve al proveedor dan la señal de que hay que hacer más piezas– es esencial otra innovación de la producción ajustada: la sincronización de la producción. La producción ajustada, como consideraremos con más detalle en el Capítulo 9, se caracteriza por su extraordinaria

flexibilidad en el cambio del conjunto de productos manufacturados y en hacerlo con sólo unas horas de aviso previo. Al mismo tiempo, el sistema es extremadamente sensible a las fluctuaciones del número total de coches y camiones que se fabrican. Estos tipos de cambios son muy difíciles de incorporar en un sistema en el que los empleados constituyen un coste fijo como consecuencia de la garantía del empleo.

Por eso, Toyota y otros practicantes de la producción ajustada trabajan muy duramente en la *heijunka* (sincronización de la producción), en la que el ensamblador mantiene tan constante como le sea posible su volumen total de fabricación. El agresivo sistema de ventas que examinaremos en el capítulo siguiente contribuye en gran parte a que sea posible el éxito de la *heijunka* en el mercado doméstico japonés, mientras que en los mercados de exportación los productores ajustados japoneses han disfrutado durante treinta años de la ventaja del coste o de la calidad. Esto les ha hecho posible reducir precios durante las caídas del mercado con el fin de mantener constante el volumen de producción.

Los japoneses tienen otro motivo para practicar la sincronización de la producción: desean asegurar un volumen de negocios estable a sus proveedores. De ese modo, éstos pueden utilizar mucho más efectivamente a su personal y su maquinaria que en Occidente, donde se enfrentan continuamente a cambios repentinos en el volumen de producción y al cambio de órdenes de pedido con muy poco tiempo para reaccionar. Estos cambios no anunciados por el ensamblador son los culpables de que los proveedores occidentales acumulen *stocks* innecesarios; saben que han de protegerse de las repentinas oleadas de pedidos de los ensambladores. Después de todo, cuando se está sometido a constantes cambios en los pedidos del ensamblador y se tienen que efectuar las entregas a tiempo, sólo hay una solución: fabricar partes completas en espera de pedidos y proveerte de materias primas en cantidad.

En Japón, los ensambladores avisan con tiempo a los proveedores de los cambios importantes. Cuando es probable que estos cambios persistan, el ensamblador mirará con el proveedor la forma de buscar otro negocio. No trasladará de pronto, como en Occidente, todas sus actividades a las divisiones internas con el fin de dar trabajo a su propio personal. En Japón existe el compromiso de compartir los momentos buenos y los malos. Por ello, y hasta cierto punto, se considera que los proveedores constituyen un coste fijo, al igual que los empleados del ensamblador[11].

Por supuesto que incluso el mejor sistema de suministro de componentes tiene defectos y que el «cero defectos» es más un objetivo que una realidad incluso para los mejores productores ajustados. Pero cuando surge un defecto, se pone de manifiesto una última diferencia importante entre el suministro ajustado y el suministro en masa. En los sistemas pasados de moda de la producción en masa, los problemas de los componentes los descubren generalmente los encargados de examinar las piezas en el muelle de descarga del ensamblador. Como vimos, cuando los defectos son pocos, estas piezas se desechan simplemente o se devuelven. Cuando son muchos, se rechaza y devuelve todo el cargamento. Esto

es factible porque el ensamblador suele contar con piezas para una semana o más y puede continuar produciendo fácilmente mientras aguarda la llegada de un cargamento aceptable.

La actitud del productor ajustado es muy diferente. Como no tiene existencias en reserva, la falta de un envío puede causarle una catástrofe. En el peor de los casos puede pararse toda la planta de montaje con sus 2.500 trabajadores. Pero este desastre casi nunca se da, en la práctica, a pesar de que no se inspeccionan las piezas hasta que están instaladas en el coche o el camión. ¿Por qué?

Por dos razones: el suministrador de las piezas sabe lo que puede suponer la falta de las mismas y se preocupa por que no ocurra. Como nos decía un proveedor, «trabajamos sin red de seguridad, por lo que no nos podemos permitir caernos del alambre. Y no nos caemos»[12]. Y cuando se produce el extraño caso de que se encuentre una pieza defectuosa, el departamento de control de calidad del ensamblador la somete inmediatamente a lo que Toyota llama los «cinco porqués». El ensamblador y el proveedor se comprometen a seguir la huella del defecto hasta el final para asegurarse de que se encontrará la solución y ese defecto no se volverá a producir.

Es muy probable que el proveedor mantenga a un ingeniero residente en la planta de ensamble ocupándose de los problemas. Si este ingeniero no puede descubrir qué es lo que va mal, los ingenieros del ensamblador van a la planta del proveedor. Pero esta visita no se considera inquisitorial, sino una misión para resolver los problemas bilateralmente.

En el mundo de la producción en masa, el proveedor puede prohibir categóricamente estas visitas: «¡Mi planta es asunto mío!», es una respuesta típica de los proveedores occidentales. Por contra, los acuerdos de suministro ajustado en Japón proporcionan siempre acceso a las plantas al personal del ensamblador[13]. Veamos qué es lo que puede suceder cuando llega.

Primero, descubren que el defecto lo ha causado una máquina que no funciona adecuadamente. Pero la máquina no es la última causa. Por eso el equipo pregunta: «¿por qué no funciona adecuadamente esta máquina?». El personal del proveedor informa que se debe a que no se ha podido formar bien a los que la manejan. Los miembros del equipo preguntan: «¿por qué?». El proveedor contesta que porque estos empleados se buscan otro trabajo y se van, lo que significa que los operadores son siempre nuevos. «¿Por qué se van los trabajadores?», preguntan entonces los miembros del equipo. Respuesta: «porque el trabajo es monótono, ruidoso y poco estimulante». Solución final: volver a plantearse el proceso de trabajo para reducir la rotación. Esta es, al fin, la causa última –un problema de organización, casi siempre. Una vez superada la dificultad, es bastante improbable que el problema se vuelva a producir. En el proceso de plantearse una vez y otra los cinco porqués y de tratar de encontrar mejoras en el proceso que reduzcan costes e incrementen los beneficios, los proveedores ajustados aprenden una enormidad sobre los caminos prácticos para fabricar mejor.

LA GESTION DE LA RELACION

Una característica final del suministro ajustado son las asociaciones de proveedores en las que se agrupan los de la primera fila de un ensamblador para compartir los nuevos descubrimientos en el modo de fabricar las piezas. Toyota, por ejemplo, tenía tres asociaciones regionales de proveedores: Kanto Kiohokai, Tokay Kiohokai y Kansai Kiohokai –con 62, 136 y 25 proveedores de primera fila, respectivamente, en 1986; Nissan tenía dos, Shohokai y Takarakai, con 58 y 105 proveedores[14]. La mayor parte de los demás fabricantes japoneses cuentan también con asociaciones de proveedores. Además, muchos de los proveedores mayores tienen asociaciones para sus proveedores de segunda fila, por ejemplo, Denso Kyoryokukai y Nippondenso.

La mayor parte de los proveedores principales pertenece a estas asociaciones, que han sido extremadamente importantes a la hora de difundir conceptos nuevos tales como control estadístico de procesos y control total de la calidad a finales de los cincuenta y principios de los sesenta, análisis de valores e ingeniería de valores a finales de los sesenta, y diseño asistido por ordenador, en los ochenta[15].

Estos encuentros no hubieran sido nunca posibles entre los suministradores de la producción en masa. Estos saben que el compartir cualquier hallazgo sobre el modo de abaratar las piezas con menos esfuerzo sólo les asegurará perder la subasta siguiente a manos de sus rivales –o que podrán ganar, pero con una oferta tan baja que no les permitirá obtener beneficio alguno. De manera que el proceso de mejora de las técnicas de producción queda en manos de las sociedades de ingenieros profesionales, como la Sociedad de ingenieros industriales de los Estados Unidos. Se realiza el trabajo, pero muy lenta e indirectamente.

Por contra, los proveedores de un productor ajustado saben que si se esfuerzan y trabajan de buena fe para rendir como debieran, el ensamblador les asegurará un razonable retorno de sus inversiones. Por eso, el compartir con otros miembros del grupo significa que el rendimiento de todo el grupo mejorará y todos los miembros del mismo se beneficiarán. En otras palabras, la participación activa en la resolución conjunta de problemas comunes a través del grupo de proveedores se hace en beneficio propio.

Antes de abandonar este tema tenemos que aclarar un malentendido sobre la producción ajustada –la frecuente suposición en Occidente de que en un sistema de suministro ajustado todas las piezas proceden de una sola fuente– es decir, que cada pieza procede de un solo proveedor. Esto suele ser verdad cuando se trata de grandes sistemas complejos que requieren inversiones masivas en máquinas herramienta –sistemas de inyección electrónica, ordenadores de a bordo, etc.– pero no suele serlo para las piezas simples.

Los ensambladores ajustados se preocupan de que sus proveedores trabajen duramente, al igual que Toyota y otros se preocupan de mantener el ritmo de trabajo en la planta de montaje. En ésta siguen empleando la aparentemente anticuada cadena de montaje continua porque es un dispositivo altamente eficaz

para mantener el ritmo de producción. Para asegurarse de que todos se esfuerzan continuamente, los ensambladores dividen sus pedidos normalmente entre dos o más miembros de su grupo de proveedores[16], pero no con el fin de obtener precios más bajos —recordemos que los precios no se determinan mediante concurso, sino por estudio conjunto del ensamblador y el proveedor elegido de antemano. Lo hacen para evitar que alguno baje en calidad o en plazos de entrega.

Cuando un proveedor baja un poco la calidad o la puntualidad en las entregas, el ensamblador no prescinde de él, que sería lo normal en Occidente, sino que pasa una fracción del negocio que tenía con él a su otra fuente de suministro de esa pieza y durante un cierto tiempo, como penalización. Y comoquiera que los costes y los márgenes de beneficio se han calculado cuidadosamente sobre un volumen de producción determinado y estándar, la supresión de pedidos puede causar un efecto devastador en las ganancias del proveedor que no coopera. Toyota y otras compañías han descubierto que esta forma de penalización es muy efectiva a la hora de hacer que todos cumplan, al tiempo que mantiene la relación a largo plazo que es esencial a todo el sistema.

Los productores ajustados prescinden de proveedores en ocasiones, pero no caprichosamente. Nunca se arroja a las tinieblas a los proveedores por su rendimiento. Al contrario. De hecho, todos los fabricantes japoneses mantienen sistemas relativamente simples de clasificar a los suministradores: les dan puntuaciones basadas principalmente en el número de piezas defectuosas que se han descubierto en la cadena de montaje, en el porcentaje de entregas efectuadas a tiempo en secuencia y cantidad adecuadas y en el rendimiento en la reducción de costes.

Los proveedores comparan regularmente sus puntuaciones con las de sus competidores, discuten los descubrimientos y resaltan las áreas problemáticas para que se les preste atención, a menudo con ayuda de ingenieros cedidos por el ensamblador. El sistema de puntuación no es un simple ejercicio estadístico, puesto que se valora también la actitud del proveedor y su voluntad de mejorar. Sólo cuando no hay signos de mejoría se prescindirá del proveedor. Como señaló en una entrevista un agente de compras de un ensamblador: «Seguiremos con cualquier proveedor siempre que creamos que está trabajando para mejorar sin ahorrar esfuerzos, y sólo ponemos fin a la relación cuando pensamos que ha abandonado».

Estos son, pues, los elementos del suministro ajustado. En lugar de utilizar el precio —fijado por el relativo poder de negociación de las dos partes— como lazo principal de unión con los proveedores externos y la burocracia como lazo principal de unión con las divisiones internas, el ensamblador ajustado constituye un acuerdo a largo plazo en el que se establece un marco racional para analizar costes, fijar precios y compartir beneficios. Interesa, por tanto, a todas las partes mejorar constantemente su rendimiento mediante la total apertura de los unos hacia los otros, sin que ninguna de ellas tema que la otra está sacando ventaja de la situación para sus propios fines exclusivamnte. La relación entre los

ensambladores y los proveedores en Japón no se construye fundamentalmente sobre la confianza, sino sobre la dependencia mutua conservada en el acuerdo sobre las reglas del juego. Pero el hecho de basarse en reglas estables no significa que nadie pueda bajar el rendimiento, sino que, al contrario, hace que todos se esfuercen constantemente por mejorarlo.

Al haber devuelto con tanto éxito a los proveedores una buena parte de la responsabilidad de la ingeniería y la fabricación de piezas, los productores ajustados necesitan hacer menos cosas por sí mismos que las compañías de producción en masa. La Toyota Motor Company sólo aporta por sí misma un 27 por 100 del coste total de los materiales, las herramientas y las piezas. La compañía produce cuatro millones de vehículos al año con sólo 37.000 empleados. En cambio, General Motors pone el 70 por 100 del valor de sus ocho millones de vehículos y necesita 850.000 empleados en todo el mundo para fabricarlos[17].

Desde luego que parte de la diferencia está en que Toyota es más eficaz en todo lo que hace. Pero otra gran parte consiste en que Toyota y otros productores ajustados hacen muchas menos cosas. Clark y Fujimoto descubrieron, por ejemplo, que los productores ajustados japoneses, por término medio, sólo realizan el trabajo detallado de ingeniería del 30 por 100 de las piezas de sus coches[18]. (El trabajo detallado de ingeniería es el proceso de efectuar diseños detallados de las piezas para que los proveedores las fabriquen). Los proveedores realizan el resto. Por contra, durante los primeros años de la década de los ochenta, los productores en masa americanos realizaban la ingeniería detallada del 81 por 100 de sus piezas. Además, estos productores en masa trabajaban con una cantidad de provedores externos entre tres y ocho veces mayor que la de Toyota. En otras palabras, como los americanos hacían mucha más ingeniería detallada y fabricaban dentro de la compañía un porcentaje mayor de las piezas que necesitaban, hubiéramos podido esperar que el número de sus proveedores externos fuera mucho menor. Pero la situación es justamente la opuesta. Más sorprendente aún: necesitaban más personal en sus departamentos de compras. En 1987, General Motors tenía 6.000 empleados en sus operaciones de compras de piezas, mientras que Toyota tenía sólo 337[19].

REFORMA DE LOS SISTEMAS DE SUMINISTRO DE LA PRODUCCION EN MASA

Hemos estado hablando, hasta aquí, como si hubiera en el mundo dos tipos de sistemas de suministro: en masa y ajustado. General Motors y Toyota. De hecho, los sistemas de suministro de la producción en masa no se dan en forma pura, ni en General Motors ni en ninguna otra parte. Una década de competencia creciente y la introducción de muchas tecnologías nuevas en los automóviles han originado grandes cambios en el modo en que los productores en masa occidentales tratan a sus proveedores. En la actualidad oímos muchas cosas sobre trusts, sociedades y exclusivas de suministro. Estos cambios no son sólo re-

tóricos, pero tampoco suponen necesariamente la adopción del suministro ajustado.

Con el fin de estudiar el alcance de estos cambios, Richard Lamming, investigador del PIVM, visitó a los mayores suministradores de componentes y los departamentos de compras de los ensambladores en Europa y Norteamérica[20]. También nosotros, y con el fin de complementar sus extensas entrevistas, realizamos un estudio, por correo, de los proveedores norteamericanos[21]. ¿Con qué resultados?

La creciente presión de la competencia ha obligado a los ensambladores occidentales a intensificar el ahorro en sus facturas de componentes. Algunos de los ensambladores –como Chrysler, en 1981– afrontaron la crisis decidiendo simplemente en su consejo de administración reducir los precios pagados a sus proveedores. Otros, en cambio, trataron de repercutir los costes a largo plazo, recurriendo a mayores economías de escala en la producción de piezas. Esto significa racionalizar la estructura de suministro y reducir el número de suministradores.

Esta racionalización se está llevando a cabo, como lo demuestra la reducción del número de suministradores, por todos los productores en masa durante los años ochenta, pasando de ser entre 2.000 y 2.500 a comienzos de la década, a ser entre 1.000 y 1.500 al final de la misma[22]. Los productores en masa están tratando de reducir el número de suministradores de todas las plantas de ensamble entre 350 y 500, y lo han conseguido en gran parte, como se pone de manifiesto en la Figura 6.1.

Este desarrollo se produjo al mismo tiempo que muchos ensambladores comenzaron a encargar a empresas externas la producción de piezas que los proveedores especializados podían producir más económicamente que las divisiones internas. A principios de los ochenta, por ejemplo, Ford, en Estados Unidos, abandonó sus operaciones de ensamble del cableado internas y dio el negocio a 12 proveedores externos. Más adelante, y dentro de la misma década, redujo a cuatro el número de proveedores[23].

Los ensambladores pueden reducir el número de proveedores de tres formas:

Primero, pueden clasificar a los proveedores en filas, asignando componentes completos –los asientos, por ejemplo– a suministradores de primera fila, como hacen los japoneses. Esto puede reducir el número de proveedores de ese componente de 25 a uno, como vimos anteriormente. El coste administrativo de coordinar a los proveedores se reduce enormemente para el ensamblador.

Segundo, incluso aunque no practiquen esta clasificación en filas, los ensambladores pueden reducir el número de proveedores reduciendo el número de piezas por componente. En el Capítulo 4 vimos que los parachoques montados en sus coches por General Motors contenían diez veces más piezas que otros similares de los de Ford, por lo que la primera tenía que tener diez veces más proveedores. Comoquiera que los coches y los camiones se están haciendo más complicados cada vez, en parte por las demandas del entorno y en parte para satisfacer a los consumidores, habrá siempre una dualidad entre un creciente número de sistemas por vehículos y un número cada vez menor de piezas por sistema. Por el momento, sin embargo, el número de piezas se está reduciendo rápidamente, con el resultado de que los ensambladores están reduciendo el número de proveedores.

Tercero, los ensambladores pueden surtirse a partir de un proveedor único

Figura 6.1. Comparación de suministradores en las distintas regiones

Promedios por regiones	Japoneses en Japón	Japoneses en América	Americanos en América	Europa
Rendimiento del proveedor (1)				
Tiempo de cambio de troqueles (min.)	7,9	21,4	114,3	123,7
Tiempo para nuevos troqueles (sem.)	11,1	19,3	34,5	40,0
Clasificaciones de puestos de trabajo	2,9	3,4	9,5	5,1
Máquinas por trabajador	7,4	4,1	2,5	2,7
Niveles de existencias (días)	1,5	4,0	8,1	16,3
Número de entregas diarias JIT (*)	7,9	1,6	1,6	0,7
Piezas defectuosas (por coche) (2)	0,24	sin datos	0,33	0,62
Implicación del proveedor en el diseño (3)				
Ingeniería hecha por el proveedor (% horas totales)	51	s. d.	14	35
Piezas propiedad del proveed. (%)	8	s. d.	3	7
Piezas *black box* (%)	62	s. d.	16	39
Piezas diseñadas por el ensamblador	30	s. d.	81	54
Relaciones proveed./ensamblad. (4)				
Número de proveedores por planta de montaje	170	238	509	442
Inventario (días, ref. a 8 piezas)	0,2	1,6	2,9	2,0
Prop. piezas entregadas JIT (*) (%)	45,0	35,4	14,8	7,9
Prop. piezas de una sola fuente	12,1	98,0	69,3	32,9

Notas y fuentes:

(1) A partir de una muestra ponderada de 54 plantas suministradoras en Japón (18), América (10 de propiedad americana y 8 japonesas) y Europa (18). T. Nishiguchi, *Strategic Dualism: An alternative in Industrial Societies,* tesis doctoral, Nuffield College, Oxford, 1989, cap. 7, págs. 313-347.

(2) Calculado a partir del Estudio inicial sobre calidad de J. D. Power, 1988.

(3) Del estudio de 29 proyectos de desarrollo de productos realizado por Clark y Fujimoto. K. B. Clark, T. Fujimoto y W. B. Chew, «Product Development in the World Auto Industry», *Brooking Pappers on Economy Activity,* núm. 3, 1987, 741, T. Fujimoto, *Organizations for Effective Product Development: The Case of the Global Motor Industry,* tesis doctoral, Harvard University, 1989, tabla 7.1.

(4) Del *IMPV World Assembly Plant Survey,* 1990.

(*) *Just-in-time* (N. del T.).

de partes que previamente han suministrado dos o tres proveedores. Pueden cambiar a un solo suministrador dentro de un contexto de mercado tradicional, solicitando ofertas y dando luego el negocio al que más bajo puje. El proveedor que obtenga todo el pedido puede beneficiarse de mayores economías de escala y, por tanto, conseguir precios menores. Las respuestas a nuestra encuesta por correo confirmaron que se está tendiendo realmente a la fuente única de suministro. Entre 1983 y 1988, el número medio de proveedores que fabricaba una pieza específica por cada ensamblador americano bajó de 2 a 1,5, y el número de proveedores que producían el mismo tipo general de pieza por cada ensamblador se redujo de 2,3 a 1,9[24]. (Como se muestra en la Figura 6.1, esto contrasta notablemente con la situación de Japón, donde la regla es la fuente múltiple.)

La razón principal por la que los ensambladores van hacia una fuente única de suministro es la obtención de lotes de producción más numerosos de un componente y evitar la duplicación de máquinas herramientas. Pero este suministro único tiene también un lado malo, puesto que hace vulnerable al ensamblador ante las interrupciones en la fabricación que sufran los proveedores, como ocurrió durante las recientes huelgas que afectaron a Ford y a Renault en Europa.

Aunque muchos observadores han opinado que la fuente de suministro única es otra de las técnicas útiles que los ensambladores occidentales pueden aprender de Japón, vemos que realmente este argumento es erróneo. Estos mismos observadores supusieron que el suministro a partir de una fuente única era la causa de las relaciones duraderas entre proveedores y ensambladores en Japón. De hecho, como vimos, las relaciones a largo plazo de los japoneses no dependen de la fuente única, sino de un marco contractual que promueve la cooperación.

Otro cambio en el sistema de suministro occidental es la modificación de la actitud de los ensambladores hacia la calidad. Todos los ensambladores de los Estados Unidos han constituido sistemas de calificación de proveedores según la calidad —no sobre una base cargamento a cargamento, sino sobre todas las piezas entregadas durante un periodo de tiempo considerable. Ford instauró un sistema de calificación llamado Q1, a mediados de los ochenta. Le siguieron los programas Spear*, de GM y Pentastar**, de Chrysler. Se trata de complejos sistemas estadísticos que clasifican a los proveedores según el número de defectos descubiertos en la planta de montaje, la puntualidad en las entregas, los progresos realizados en la mejora de la calidad, los programas de mejora implantados en sus fábricas, el nivel tecnológico, los sistemas de gestión y otros. Todo ello con el propósito de mejorar progresivamente los niveles de rendimiento y calidad de los proveedores. Estos programas tuvieron un gran impacto en la difusión entre ellos de las técnicas de control de calidad, tales como el control estadístico de procesos (CEP), por ejemplo.

Con el CEP, los operadores de las máquinas herramientas comprueban las dimensiones de cada pieza producida —o de una muestra de ellas. Si ven que estas dimensiones se desvían de las que debieran ser, realizan los ajustes necesarios en la máquina o, si se trata de un problema más difícil, tal como un mal funcionamiento de la máquina, solicitan ayuda. En teoría no se debería fabricar ninguna pieza defectuosa. Parte del programa Q1 consistía en dar un paso más y compartir con el ensamblador los registros del CEP.

* Arpón o jabalina (*N. del T.*).
** Cinco estrellas (*N. del T.*).

Nuestra encuesta por correo puso de manifiesto que el 93 por 100 de los proveedores incluían el CEP en todas sus operaciones en 1988, mientras que en 1983 sólo lo incluían el 19 por 100[25]. Los japoneses comenzaron a mejorar la calidad de sus proveedores mediante el mismo proceso, aunque difundieron entre ellos el CEP al final de los años cincuenta, es decir, hace unos treinta años. Obviamente, los productores en masa tienen aún por delante un largo camino. De hecho, una vez que los proveedores emplean los sistemas de CEP durante un cierto tiempo para identificar cuándo es probable que una máquina produzca piezas defectuosas, consiguen encontrar la causa y toman las medidas necesarias para asegurar que no se vuelva a producir, el CEP se convierte en una actividad rutinaria para los trabajadores de fabricación, algo que muchas compañías japonesas consiguieron a mediados de los sesenta.

El paso siguiente en el camino hacia la producción ajustada habría de ser, por supuesto, la compartición de información detallada sobre el coste de cada paso de la producción utilizando técnicas de análisis de valor, irónicamente, estas técnicas las desarrolló en principio, y en 1947, la General Electric, pero las adoptaron los japoneses entusiásticamente a principios de los sesenta[26]. En cambio, en 1988, sólo el 19 por 100 de los proveedores USA proporcionaban este tipo de información a sus clientes ensambladores. Este hecho no debería sorprender, puesto que no se había producido cambio alguno en la relación adversa, basada en el poder de cada uno, entre los ensambladores y los proveedores.

Hemos visto algunos cambios en la frecuencia de las entregas en Occidente. En 1983, más del 70 por 100 de los proveedores americanos hacía entregas de piezas para más de una semana (es decir, que efectuaban una entrega cada semana, o menos). Actualmente, este número se ha reducido al 20 por 100[27]. En Japón, sólo el 16 por 100 de los proveedores hacían entregas semanales en 1982[28]. Ese año, el 52 por 100 de los proveedores japoneses hacía entregas diariamente y un 31 por 100 más entregaba por horas. En los Estados Unidos, sólo el 10 por 100 de los proveedores entregaba diariamente o por horas, en 1988.

Sin embargo, la mejora de los plazos de entrega americanos no representa un paso hacia el suministro ajustado sino, más bien, un intento de reducir la acumulación de existencias en la planta de montaje; las existencias las acumula el proveedor. Por eso el cambio no supone una variación conceptual, sino solamente un intento de los ensambladores de hacer que sean los proveedores los que soporten los costes.

Además, una cosa es entregar lotes más pequeños de piezas con más frecuencia y otra totalmente distinta fabricar estas piezas en lotes menores, como harían los productores ajustados. De hecho, el 55 por 100 de los proveedores americanos fabricaba de cada pieza la cantidad suficiente para más de una semana

de suministro antes de cambiar las máquinas para fabricar otra pieza, lo que casi no supone cambio alguno con respecto al 60 por 100 que practicaba esta política cinco años antes[29].

Muchos de los proveedores encuestados se muestran aún escépticos acerca del concepto *just-in-time,* lo que no resulta sorprendente, dado el modo en que han utilizado el concepto hasta aquí. Los proveedores ven el *just-in-time* como un modo de cargar sobre ellos el peso de las existencias, y no les falta razón. Parte del problema consiste en que, inicialmente, se pensó que el *just-in-time* consistía en entregas frecuentes a la planta de montaje. Sin embargo, como vimos en el Capítulo 4, el *just-in-time* sólo es tal verdaderamente cuando se aplica a la fabricación. La disciplina que impone en la planta la fabricación de lotes pequeños es uno de los pasos claves para conseguir más eficacia y calidad en la producción ajustada.

Otros signo de que las condiciones no están cambiando radicalmente es que nuestra encuesta por correo no puso de manifiesto nada que sugiriera que los proveedores USA pensaran que los ensambladores americanos fueran más dignos de confianza que cinco años antes —aunque detectamos algunos cambios hacia contratos a largo plazo. La duración del contrato medio se incrementó desde 1,2 a 2,3 años y la proporción de proveedores con contratos de tres años o más se elevó desde el 14 al 40 por 100[30]. Al mismo tiempo, los proveedores informaron de que los ensambladores les habían ayudado poco a reducir costes y a adoptar nuevas técnicas —revelación que apoya nuestra impresión de que estas relaciones son tan distantes como siempre.

Es cierto que la realización de trabajo de ingeniería por parte del proveedor, junto con los contratos a largo plazo (de tres a cinco años, en lugar de un año o menos), los mayores niveles de calidad, la mayor frecuencia en las entregas y el proveedor único para muchos componentes caracteriza al nuevo sistema de suministro norteamericano de comienzos de los noventa. Pero no nos debemos engañar por estos avances y pensar que los proveedores occidentales se han estado moviendo en dirección al suministro ajustado. No lo han hecho. Aunque muchos de los cambios pudieran dar la impresión de que el mundo occidental acepta el suministro ajustado japonés, casi todos ellos se han visto inducidos por presiones de costes y por la lógica de la producción en masa: proveedor único para conseguir economías de escala, *just-in-time* para eludir la carga de las existencias, y otros.

De hecho, es imposible caminar hacia el suministro ajustado sin que se produzca un cambio fundamental en la relación negociadora basada en el poder relativo de los contendientes. Si los ensambladores no implantan un conjunto de reglas básicas que englobe el análisis de costes, la fijación de los precios y el reparto de beneficios, los proveedores continuarán actuando como siempre.

Enfrentados a esta relación de poderes, el objetivo principal de los ensambladores es obtener sus propias ventajas. Su modo principal de hacerlo ha consistido en introducir nuevas tecnologías y montar componentes discretos en sistemas. Sin efectuar análisis de valor detallados, el ensamblador es incapaz de

hacer algo más que adivinar cuál es el precio de un componente complejo o enfrentar a los proveedores entre sí.

La incorporación de muchas tecnologías nuevas al automóvil, tales como frenos antibloqueo, sistemas de encendido electrónico y elementos de plástico en las carrocerías, está dando a muchos proveedores un papel mayor en el diseño no sólo de partes concretas, sino de sistemas globales. También está atrayendo por primera vez a la industria a muchos proveedores —algunos de ellos gigantes, como Motorola, Siemens y General Electric Plastics. Cuanto más compleja es la tecnología, menos se ajusta a los sistemas de suministro de producción en masa, en que el ensamblador tiene la sartén por el mango. Las compañías suministradoras de componentes tecnológicamente avanzados o complejos tienen la oportunidad de añadir más valor o, en otras palabras, de mejorar su relación de poderes con el ensamblador. Para muchos suministradores, éste ha sido el motivo principal para incorporar tecnologías más avanzadas.

RENDIMIENTO DEL PROVEEDOR

¿Qué ha estado ocurriendo con el rendimiento en la fabricación del proveedor en los Estados Unidos mientras que se producían todos estos cambios entre los proveedores y los ensambladores? ¿Qué distancia hay entre los proveedores japoneses, los europeos y los americanos? Con el fin de responder a estas preguntas, Toshihiro Nishiguchi realizó un estudio entre 54 fábricas de componentes equiparadas en Japón, Europa y Norteamérica[31]. Los resultados, resumidos en la Figura 6.1, ponen de relieve que los rendimientos en la fabricación entre las compañías de componentes occidentales no han sido mejores que los de los ensambladores. En otras palabras, la diferencia de rendimiento que encontramos cuando comparamos las plantas de montaje se refleja en la industria de componentes como en un espejo.

Los Estados Unidos estaban a relativa distancia de Japón en términos de calidad de los componentes —con 33 componentes defectuosos por cada 100 coches, por 24 de los japoneses. En cambio, los europeos estaban muy por detrás, con 62 componentes defectuosos por cada 100 coches. Sin embargo, en todas las otras mediciones, tales como el tiempo que llevaba cambiar las máquinas de troquelar, el nivel de existencias, el número de clasificaciones de los puestos de trabajo en las plantas, el grado de trabajo que exigía una capacitación múltiple y la frecuencia de entregas. Nishiguchi descubrió una distancia significativa entre los fabricantes de piezas de los Estados Unidos y de Europa y los del Japón (véase la Figura 6.1). En la mayoría de los casos, la distancia era mayor que en el montaje —un hecho que pone de manifiesto que la industria de componentes está de algún modo detrás de los ensambladores en la adopción de la fabricación ajustada.

Pero no todo se ha perdido, puesto que hay actualmente al menos 145 suministradores de componentes japoneses instalados en Norteamérica y muchos

más suministradores USA están comenzando a proveer las plantas japonesas en los Estados Unidos. Esos suministradores americanos que han conseguido asegurarse contratos con estas plantas japonesas tienen una oportunidad excelente de aprender todo, desde la fabricación y el desarrollo de productos ajustados a las relaciones ajustadas con el proveedor. Y lo pueden hacer.

Cuando, por ejemplo, la Packard Electric Division de GM efectuó sus primeras entregas de cableado a la planta de capital riesgo NUMMI en California, se las juzgó competitivas en precio, pero no en calidad[32]. Tras discutir la situación con NUMMI, Packard destinó a ésta, a jornada completa, a un ingeniero residente, con el fin de atacar inmediatamente los problemas de calidad. También proporcionó asistencia técnica (en forma de cesión por seis meses de tres ingenieros industriales) de Sumimoto Wiring Sistems, uno de los proveedores tradicionales de cableado de Toyota. Los ingenieros de Sumimoto ayudaron a Packard a instalar todo el sistema de producción de Toyota en Juárez, Méjico, dedicado a proveer a NUMMI. Resultados de los continuos esfuerzos de Packard por aprender: tras 18 meses, ha pasado de ser el último al primero en la escala de suministradores de NUMMI.

Pero aún hay grandes posibilidades de entender erróneamente las diferencias en las filosofías de los suministradores, tal como ilustra el siguiente ejemplo[33]:

Un suministrador estadounidense de una pieza compleja consiguió pedidos de NUMMI y mejoró constantemente su tasa de defectos y de fiabilidad en los plazos de entrega, hasta alcanzar casi la perfección. Entonces pidió un gran incremento en los precios, una jugada que parecía razonable según los modos de comportamiento occidentales, puesto que había demostrado su capacidad. Pero la propuesta pareció un patente ejemplo de mala fe al personal de compra formado en Toyota. En el sistema Toyota, los suministradores no se comprometerían nunca a entregar materiales a precio irreal, pero, en cambio, tenían que estar dispuestos a bajar continuamente los precios a lo largo de la vida del modelo. Este malentendido ilustra la diferencia de enfoque en las relaciones entre los ensambladores y los proveedores en la producción ajustada y en la producción en masa que aún ha de eliminarse.

EUROPA OCCIDENTAL, A MEDIO CAMINO

El sistema de suministro de Norteamérica, al cambiar, no se está pareciendo tanto al de Japón como el de Europa Occidental. Aunque los ensambladores de producción en masa en Europa Occidental, como vimos en el Capítulo 4, son ahora los más ortodoxos seguidores mundiales de Henry Ford en sus propias fábricas, el sistema de suministro europeo ha diferido siempre de los métodos de la producción en masa y ha estado algo más cercano al suministro ajustado[34].

Eso es, en parte, porque los ensambladores europeos han sido siempre más pequeños y numerosos. Seis compañías se dividen el mercado de grandes fabricantes con cuotas del 10 al 15 por 100 de la producción total, y el resto se lo

reparten una media docena de compañías especializadas. Esto se demuestra en la Figura 6.2 por las ventas de 1989.

Estos ensambladores más pequeños no han tenido nunca la escala o los fondos necesarios para plantearse el hacerlo todo por sí mismos, como hizo inicialmente Henry Ford y casi, durante cincuenta años, la GM. Es más, siempre hubo un cierto número de suministradores europeos fuertes –liderados por la firma alemana Bosch y entre los que se encuentran también GKN (juntas cardán) y SFK (cojinetes)– con un claro liderazgo técnico en ciertas áreas de componentes. De modo que lo tradicional en Europa ha sido siempre que hubiera grandes proveedores. En lugar de trabajar en los diseños, muchos han realizado la ingeniería completa de los componentes para los ensambladores. Clark y Fujimoto encontraron, por ejemplo, que mientras los ensambladores americanos realizaban en detalle el trabajo de ingeniería del 81 por 100 de sus piezas y los japoneses el 30 por 100, los europeos hacían el 54 por 100[35]. El tamaño de los proveedores líderes europeos se pone de manifiesto por el hecho de que el mercado europeo de componentes es el mayor del mundo y las 20 compañías principales acaparan un tercio de las ventas totales de componentes a los ensambladores. En el mercado estadounidense, ligeramente más pequeño, por contra, son las 30 compañías principales las que acaparan un tercio del total de ventas de componentes.

Figura 6.2. Cuotas de mercado de la industria de la automoción en Europa Occidental, 1989

Fabricante	Cuota de mercado (%)	ventas (millones)
Volkswagen (Audi, Seat)	15,0	2,021
Fiat (Lancia, Alfa Romeo)	14,8	1,991
Peugeot (Citröen)	12,7	1,704
Ford	11,6	1,562
General Motors (Opel, Vauxhall)	11,0	1,488
Renault	10,4	1,392
Mercedes Benz	3,2	0,434
Rover	3,1	0,412
BMW	2,8	0,377
Volvo	2,0	0,266
Japoneses	10,9	1,457
Total	100	13,478

Fuente: Financial Times, 22 enero 1990.

Una característica adicional de la industria auxiliar europea que la asimila más al suministro ajustado que al de en masa es la agrupación de los proveedores en el país de los ensambladores, tanto desde el punto de vista de situación física como de relaciones duraderas. Los fabricantes franceses, por ejemplo, se han surtido históricamente de proveedores franceses concentrados en el área de París y han trabajado con ellos durante décadas.

Lo que no ha sido ajustado sin duda alguna en el sistema europeo de suministro es el gran número de proveedores —entre 1.000 y 2.000— por cada fabricante. Este gran número revela que no se ha puesto en práctica el sistema ajustado de filas y los ensambladores en masa europeos están trabajando mucho ahora para reducir la complejidad de sus sistemas de suministro, encargando componentes completos a algunos proveedores. Este desarrollo se está produciendo justamente cuando la misma Europa está cambiando de un conjunto de sistemas de producción de vehículos de motor nacionales a un sistema auténticamente regional, de manera que el nivel de reorganización estructural que se está llevando a cabo es sustancial, incluso aunque no se produzcan presiones por parte de los productores ajustados.

Estamos asistiendo a un cambio hacia la estructura por filas en Europa. Renault, por ejemplo, está agrupando los componentes del coche en 150 «familias». Peugeot en 257 y Fiat en 250[36]. Las compañías están buscando a dos o tres proveedores por cada una de estas familias que sean capaces de entregar el sistema completo. O tratan de reunir a los proveedores de las piezas individuales dentro de un sistema y ellas han cooperado entregando un sistema completo a la planta de montaje. Esta es una variante de la agrupación por filas y puede reducir en un 50 por 100 la cantidad de papeleo empleado en la especificación

Figura 6.3. Número estimado de suministradores de componentes en Norteamérica y Europa Occidental

	Grandes	Pequeños
Norteamérica	1.000	4.000
Alemania Occidental	450	5.000
Francia	400	1.500
Reino Unido	300	1.500
Italia	250	1.000
España	50	500
Otros países	50	500
Total Europa Occidental	1.500	10.000

Fuente: Richard Lamming, «Causes and Effects of Structural Change in the European Automotive Components Industry», documento del PIVM, 1989, pág. 13.

del componente. Un proveedor francés estima que este reagrupamiento de los proveedores puede conseguir una reducción de quince a uno.

En los últimos años, los suministradores han comenzado a tomar la iniciativa de restructurar la industria sobre una base europea. Un cierto número de suministradores han comprado compañías en otros países para crear auténticas compañías europeas que suministren a clientes de toda Europa. Los ejemplos incluyen la adquisición de Jaeger y Solex en Francia y los negocios eléctricos de Lucas por Magneti Marelli de Italia y las muchas adquisiciones efectuadas por el grupo Valeo de Francia. Un cierto número de proveedores han construido nuevas plantas por toda Europa. Bosch y otras compañías alemanas, por ejemplo, han construido fábricas en el Reino Unido para eludir los altos costes de producción en Alemania y vender a las plantas ensambladoras montadas por los japoneses.

Como consecuencia de la mayor fuerza de muchos suministradores de componentes europeos, particularmente en Alemania, no esperamos que vengan a Europa tantos proveedores japoneses como han ido a Norteamérica[37]. De los que *han* venido, sólo el 40 por 100 ha montado fábricas de su completa propiedad, en lugar del 64 por 100 en Norteamérica. La estrategia declarada de muchos proveedores japoneses es, en cambio, entrar en asociaciones de capital riesgo con suministradores europeos. Los ensambladores japoneses han dicho también que esperan tener más fácil la búsqueda de proveedores en Europa de lo que lo tuvieron en Norteamérica. Es decir, que los japoneses piensan que los proveedores europeos son mucho mejores que los de los Estados Unidos y Canadá, y creen que pueden trabajar con ellos.

Sin embargo, por muy sólida que pueda ser la industria europea de componentes, aún ha de afrontar un gran proceso de reestructuración a lo largo de la próxima década. Como vimos antes, está tan retrasada respecto a los japoneses como los ensambladores europeos, en términos de rendimiento y calidad de fabricación. Las estrechas relaciones que mantienen con los ensambladores europeos bien pueden acarrear tensiones, porque los ensambladores luchan por reducir la distancia que les separa de los ensambladores japoneses que llegan. Mediante sus operaciones en los Estados Unidos, muchos proveedores europeos han visto por adelantado qué es lo que va a venir a Europa y qué es lo que debe hacerse para acortar distancias. Además, mediante las asociaciones de capital riesgo con los suministradores japoneses y la experiencia en la provisión de piezas a los ensambladores japoneses recién llegados, los proveedores europeos pueden, de hecho, conducir a los ensambladores hacia la producción ajustada en Europa.

OBSTACULOS QUE AUN HA DE SUPERAR EL SUMINISTRO AJUSTADO

Los productores en masa occidentales van ahora camino de crear un nuevo sistema de suministro de producción post-masa que tiene las siguientes características:

- Proveedores de primera fila mayores y más capacitados harán todo el trabajo de ingeniería de los componentes por los ensambladores. Suministrarán estos componentes a intervalos más frecuentes bajo contratos a plazos más largos.
- Estándares de calidad mucho más elevados.
- Costes mucho más bajos.

Por desgracia, como vimos anteriormente, las reformas efectuadas hasta la fecha han supuesto llevar al sistema de suministro en masa hasta sus propios límites bajo presión, *en lugar de cambiar fundamentalmente el modo de funcionamiento del sistema.* El progreso hacia el suministro ajustado permanece bloqueado por la falta de voluntad de los fabricantes occidentales de prescindir de la forma de negociación basada en el poder, en la que han confiado durante tanto tiempo. De nuestras entrevistas con los ensambladores y proveedores occidentales hemos sacado el firme convencimiento de que todos se saben la letra de la nueva canción, pero pocos pueden dar con el tono.

Los problemas fundamentales son inherentes a la lógica y a la estructura de incentivos del sistema. Muchos occidentales creen aún que la relación entre los proveedores y los fabricantes del Japón está basada sólo en la asociación y en la confianza. Unicamente si pudiéramos recrear estas condiciones en Occidente, dicen, daríamos grandes pasos en la dirección de ponernos a su altura en eficacia. De hecho, no encontramos evidencia de que los proveedores japoneses estimen a sus clientes ensambladores más que los proveedores occidentales.

En lugar de ello, operan en un marco completamente diferente que canaliza los esfuerzos de ambas partes hacia fines mutuamente beneficiosos con un mínimo derroche de energías. Las relaciones basadas en el enfrentamiento darían paso a las cooperativas si se abandonasen las relaciones comerciales basadas en el poder de negociación y se sustituyesen por una estructura racional basada en el acuerdo para analizar conjuntamente costes, fijar precios y compartir beneficios. Cooperación no significa atmósfera relajada y cómoda, ni mucho menos. Como vimos, los suministradores japoneses se enfrentan a constantes presiones para mejorar el rendimiento, tanto a través de la continua comparación con otros proveedores como de los contratos basados en la reducción de costes. Sin embargo, también tienen mucha mayor libertad decisoria que en Occidente, con mayor responsabilidad para diseñar y realizar sus propios productos.

Al final del Capítulo 4 hicimos la importante distinción entre la tensión embotadora que produce el trabajo de producción en masa y el reto creativo de la mejora continua de la producción ajustada. Una buena parte del mismo contraste se da en los sistemas de suministro. En la producción en masa, los proveedores se sienten constantemente frustrados al tratar de adivinar el próximo movimiento del ensamblador. En la producción ajustada, los proveedores no tienen por qué estar mirando constantemente por encima del hombro. En lugar de ello, pueden centrarse en la tarea de mejorar sus propias operaciones —con el convencimiento de que serán bien recompensados por hacerlo así.

¿Como puede caminar hacia un auténtico suministro ajustado el sistema de suministro de la producción post masa occidental? Creemos que el medio fundamental será la creación de sistemas de producción ajustada en Occidente por los productores japoneses, tema sobre el que volveremos en el Capítulo 9. El movimiento japonés obligará a los ensambladores occidentales y a sus proveedores a realizar el esfuerzo final.

7

La relación con los clientes

Hemos seguido los pasos del proceso de producción de vehículos de motor: la fábrica, la investigación y el desarrollo del producto y el suministro de componentes. En cada una de estas áreas hemos encontrado una gran diferencia entre los métodos y resultados de la producción en masa y los de la producción ajustada. El último alto en nuestro camino nos lleva a la razón real de estos esfuerzos de producción: el consumidor. Echamos un vistazo a cómo sabe el sistema de producción lo que desea el cliente y el modo en que se comporta éste a la hora de comprar y mantener un automóvil. Examinamos también lo que hace el fabricante en su proceso de entregar el coche al cliente.

¿Por qué no comenzamos nuestra odisea con la relación entre el cliente y el sistema de producción? Este parecería ser el modo lógico de comenzar a entender cualquier proceso de fabricación destinado al mercado. He aquí la razón: a lo largo de este volumen hemos examinado cada uno de los pasos del proceso de producción, comenzando con la perspectiva de la producción en masa. Y, como hemos puesto de manifiesto en los capítulos precedentes, el éxito de la producción en masa ha estado tan ligado a las necesidades de los procesos de diseño y fabricación que se ha tendido a dejar al cliente en último lugar. Y ésta es la secuencia que hemos seguido nosotros también.

Este capítulo se basa en la investigación de Daniel Jones, Jan Helling y Koichi Shimokana.

EL PRODUCTOR EN MASA Y EL CLIENTE

Henry Ford sabía cómo tratar al cliente. Dejó que se ocupara de ello el concesionario. Y también sabía cómo manejar al concesionario: lo mantuvo pequeño, aislado y bajo un contrato subastado que le obligaba a vender solamente productos Ford. Finalmente, el concesionario tenía que comprar coches a la fábrica por adelantado, en proporción a las dimensiones geográficas de su área de ventas. De ese modo, podría tener a mano un *stock* de productos para el cliente de paso.

En la práctica, esta última característica del sistema tenía enormes ventajas para Ford, puesto que le proporcionaba un colchón de unidades terminadas que actuaba como amortiguador contra las oscilaciones de los volúmenes de venta. Más aún: Ford exigía a sus concesionarios que le pagasen totalmente el coche antes de llevárselo, al tiempo que él compraba las piezas y las materias primas aplazadas. Ello le permitía llevar el negocio sin tener que efectuar inversiones muertas en existencias. Sus clientes (los concesionarios, por supuesto, no los compradores finales) le pagaban antes de que le vencieran los pagos de materiales. Si los concesionarios se resistían ante sus esfuerzos por obligarles a comprar coches por adelantado, como ocurría a veces en los malos momentos económicos, empleaba contra ellos su última arma: les cancelaba la concesión.

Quizá éste fuera el mejor sistema en los días de Ford. Ofertaba un solo producto, al que tenían que reducirse los pedidos de los clientes. Estos podían también comprar a partir de existencias. Además, la mayor parte de los compradores tenían la capacidad de efectuar sus propias reparaciones y, si era necesario, podían pedir piezas directamente a la fábrica. Necesitaban poco de un concesionario o de un mecánico que prestara atención a su coche.

Pero el sistema de Ford sentó un mal precedente, pues instauró la pauta de que lo primero eran las necesidades de producción de la fábrica, y el concesionario y el cliente tenían que acomodarse a ellas. Cuando las ofertas de productos se hicieron más variadas bajo la égida de Alfred Sloan y los coches se hicieron cada vez más complejos desde el punto de vista mecánico, el enfoque de las relaciones con los clientes de Ford se reveló cada vez menos satisfactorio.

Sin embargo, el sistema cambió muy lentamente. A fines de los años cuarenta, el Tribunal Supremo de los Estados Unidos derogó el derecho de los fabricantes a incluir cláusulas de exclusividad de ventas en las concesiones a sus concesionarios. Estas cláusulas otorgaban a la fábrica el derecho a cancelar la concesión a cualquier concesionario que intentara vender los productos de un competidor a través de los mismos canales.

El fin de la exclusiva no significó nada en aquel momento. La industria estaba ya dominada por los Tres Grandes fabricantes de automóviles que habían creado sus propias cadenas de distribución y la situación no habría de cambiar durante al menos otra década. En teoría, la sentencia del Tribunal Supremo tenía que haber ayudado a sobrevivir a las compañías pequeñas, como Nash y Studebaker. Pero como éstas tenían sus propios canales, esta sentencia tampoco les afectó. Pero cuando empezaron las importaciones a finales de los cincuenta, muchos de los concesionarios menores y más débiles comenzaron a «doblar» su oferta, es decir, a añadir una segunda o tercera línea de coches de un fabricante extranjero, con el fin de mejorar su negocio.

La posibilidad de dar rápidamente y sin excesivos gastos con concesionarios ya instalados facilitó el camino para el rápido crecimiento de las cuotas de mercado que experimentaron los nuevos competidores en los Estados Unidos, como Volkswagen y Renault. Así, por ejemplo, la cuota de importación del mercado automovilístico norteamericano creció del 2 al 10 por 100 en sólo dos años –de 1957 a 1959–, índice de crecimiento que hubiera sido (y sigue siendo) totalmente imposible de conseguir en Europa y Japón, como veremos dentro de poco.

Durante las últimas décadas se han producido otros cambios en el mundo de los concesionarios de coches estadounidenses. El número de concesionarios descendió rápidamente a medida que se incrementó la inversión en el equipamiento necesario para atender a los clientes. De 45.500 en 1947 pasaron a ser 30.800 en 1970 y 25.100 en 1989[1]. Durante los noventa, este número descenderá probablemente a 20.000[2]. Como el mercado de coches ha crecido y el número de concesionarios ha disminuido, el número de coches vendidos por cada concesionario se ha incrementado desde 70 en 1947 a 393 en 1989 (580 si se incluyen los camiones ligeros), como pone de manifiesto la Figura 7.1[3]. Recientemente, los fabricantes japoneses y coreanos han sido cautos en la expansión de sus redes de concesionarios y, en cambio, han provocado que el número de coches vendidos por cada uno de ellos haya alcanzado niveles récord, como se muestra en la Figura 7.1. También han surgido en los últimos años un cierto número de «megaconcesionarios» que desafían al tradicional, instalado en un solo lugar. Estos empresarios mantienen cuarenta o más tiendas y, en muchos casos, venden una docena de marcas, o más.

Figura 7.1. Coches vendidos por cada concesionario en Estados Unidos

Fabricante	1956	1965	1978	1987
General Motors	183	351	464	249
Ford	189	318	389	259
Chrysler	104	213	239	114
Honda			396	693
Toyota			423	578
Nissan			323	477
Hyundai				1.369
Volkswagen			253	219
Volvo			120	257

Fuente: Compilado de *Automotive News Market Data Book*, varios años.

Sin embargo, hay aspectos en los que el sistema de concesionarios ha cambiado poco desde los días de Henry Ford. Los concesionarios son aún abrumadoramente pequeños y se trata de negocios de propiedad individual. Unos 11.700 de ellos, el 47 por 100, operan aún en un solo lugar. En muchos casos, siguen pagando los coches por adelantado y continúan quejándose de que los fabricantes les obliguen a cargar con coches que no desean comprar. Las existencias siguen siendo elevadas —con un promedio de *stocks* de 66 días a lo largo de la última década[4], por encima incluso de los 60 días que se consideran en la industria como nivel óptimo. Se trata de tener a mano muchos coches para proporcionar variedad al comprador de paso, pero los costes de mantenimiento no son excesivos.

En cierto modo, el sistema de concesionariado ha retrocedido desde los días de Ford. Cada ensamblador mantiene una enorme división de márketing para cada una de sus divisiones de ventas (Chevrolet, Mercury, Dodge, por ejemplo), con una oficina principal cercana a la sede central y oficinas regionales para supervisar a los concesionarios de cada área geográfica. Generalmente, las relaciones entre la división de márketing y los concesionarios son tirantes porque la primera considera que su misión consiste en asegurar que los concesionarios vendan el número suficiente de coches para que la fábrica mantenga firmemente su producción. La actividad principal de la división de ventas es inventarse incentivos para los compradores y los concesionarios, de modo que se vendan todos los coches.

Para alcanzar este objetivo, la división de márketing tiene que condicionar los pedidos de coches populares que efectúan los concesionarios a su aceptación de coches impopulares —un método eficaz, aunque muy impopular, de engranar la oferta y la demanda. Por ejemplo, hace poco visitamos la sede de una división de una compañía USA en la que se estaban planteando cómo vender 10.000 coches fabricados y que no deseaba ningún concesionario. La compañía había fabricado los coches de acuerdo con su prospectiva del mercado y no porque tuviera pedidos reales de clientes o de concesionarios. Pero el mercado había cambiado y nadie quería los coches.

Una posible solución era precisamente la que estamos debatiendo: condicionar los pedidos de los concesionarios de modelos más populares a que acepten también los que menos se venden. De manera que, para conseguir cinco coches de modelos populares, cada concesionario ha de aceptar uno de los impopulares. Otra solución puede consistir en ofrecer descuentos en los modelos no deseados. Esta opción era mucho más aceptable para los concesionarios, pero mucho más cara para la compañía.

Para empeorar las cosas, la coordinación entre la división de ventas y los planificadores de productos en las grandes compañías de producción en masa es pobre. Aunque los planificadores de productos realizan multitud de estudios con grupos y de campo al comienzo del proceso de desarrollo del producto para calibrar la reacción del consumidor ante el nuevo modelo que proponen, no han encontrado el modo de incorporar la realimentación continua de la división de

ventas y de los concesionarios. De hecho, éstos casi no tienen relación con las divisiones de ventas y de márketing, que son las responsables de la comercialización. El concesionario es especialista en persuadir y negociar, no en dar información a los planificadores del producto.

No está de más recordar que ningún empleado de una compañía automovilística tiene que comprar un coche a un concesionario (porque lo compra en la misma compañía o lo recibe gratis, como parte de los incentivos). De manera que no tiene la experiencia del concesionario ni del cliente. Además, el concesionario no se ve incentivado a compartir con el fabricante la información acerca de sus clientes. Su actitud es que lo que ocurra en su negocio es cosa suya. (A este respecto, la relación entre el concesionario y el fabricante recuerda la existente entre el proveedor de componentes y el ensamblador.)

Sucedió que visitamos a un director de división en Detroit el día que se estaba enseñando por primera vez la versión lista para producción de un gran modelo nuevo. El director nos dijo que el coche que estaba viendo era totalmente distinto en carácter y atractivo para el consumidor al prototipo que había acordado vender dos años antes. Desde entonces, la división de ventas había tenido escaso contacto con el equipo de desarrollo del producto, que había efectuado muchos cambios en el vehículo para hacer más fácil su fabricación. Pero para el director de ventas, sin embargo, estos cambios ponían en peligro el atractivo del coche en el mercado y ya era demasiado tarde para realizar cualquier ajuste. Al final, la opinión del director de división demostró ser acertada. El producto ha sido un desastre.

De hecho, las divisiones de ventas de los ensambladores se han convertido en enormes burocracias que no pueden comunicar eficazmente la demanda del mercado a los planificadores del producto. Además, se enfrentan a los concesionarios, con los que deberían mantener una relación de colaboración.

Es más, la tradición del regateo en que consiste la venta de un coche —en la que el cliente y el concesionario tratan de engañarse en el precio— está aún plenamente vigente en el concesionariado, a pesar de que son cada vez más los compradores que informan en las encuestas de que les disgusta auténticamente. Y ello significa que el flujo de información entre el cliente y el concesionario es también restringido.

El hecho es que quienes se dedican a la venta no están interesados en las necesidades o deseos del cliente. Desean cerrar el trato lo antes posible y se limitan a ofrecer retazos de información sobre el producto, con el fin de conseguirlo. Una vez firmado el contrato, el vendedor no tiene más interés por el cliente. Todo el sistema de ventas y negociación se basa en dar al cliente la menor información real posible —el mismo principio en que se basan las relaciones entre los concesionarios y los fabricantes.

¿Resultado? Cuando la fábrica y el taller de ingeniería han incrementado su eficacia como consecuencia de la presión de los competidores ajustados, el componente post-fábrica del negocio del automóvil —un componente que incluye no sólo los costes de salida (publicidad y promoción del fabricante, flete, personal

y gastos generales y otros), sino también la publicidad del concesionario y el trabajo que pueda suponer la garantía– se ha convertido una fracción cada vez mayor del coste total que paga el consumidor. La mayor parte de los analistas actuales estiman que el 15 por 100 del coste total que paga el comprador se origina después de salir el coche por la puerta de la fábrica, cuando el nuevo coche se entrega a la división de ventas del fabricante para que lo envíe a un concesionario.

Como los costes post-fábrica suponen un porcentaje cada vez mayor de los totales, es comprensible que los ensambladores hayan comenzado a prestar más atención a la tarea de reducirlos. Pero los estudios de venta al por menor ponen de manifiesto, a menudo, que los costes de distribución en Norteamérica y Europa son ya considerablemente menores, en cuanto fracción del coste total, que los de muchos otros productos, incluidos los alimenticios. De hecho, el sistema de distribución ofrece ya un coste bajo, pero con un nivel de servicio incluso menor aún[5].

Podemos ver cómo se mantienen vigentes otros elementos del sistema de concesionariado de Henry Ford. En los años ochenta, la eliminación de los pedidos especiales se convirtió en el método favorito de los productores en masa para tratar de mejorar la eficacia de sus fábricas y cadenas de suministro. El pedido especial es aquel que el cliente solicita al concesionario, especificándole un conjunto particular de opciones. El coche se fabrica una vez recibido el pedido. La solicitud de un coche nuevo por el cliente era un ritual anual o bianual para muchos americanos y canadienses, pero ahora es mucho menos común. Como nos dijo recientemente, con cierta satisfacción, el director general, retirado, de una división de ventas de una compañía de las Tres Grandes, «¡Aunque no hubiera conseguido nada más en los años que llevo aquí, habría triunfado por cargarme los pedidos especiales!».

Los exportadores europeos y japoneses a los Estados Unidos no han aceptado nunca pedidos especiales por la distancia a que había que efectuar la entrega. Lo que hicieron fue centrarse en añadir una variedad de opciones como equipamiento estándar en los coches que exportan. Con el crecimiento de las concesiones de importación a lo largo de los años, los consumidores tienen muchas más posibilidades de elegir. En 1958, por ejemplo, los consumidores USA podían adquirir 21 marcas distintas de coches de diez fabricantes distintos; en 1989 podían comprar 167 modelos diferentes vendidos bajo 37 marcas diferentes, por 25 fabricantes distintos. De manera que el consumidor americano tiene ahora una enorme y creciente variedad de productos para comprar en la tienda del concesionario. Sin embargo, si un cliente no encuentra un vehículo que se adapte a sus requisitos, puede tener dificultades a la hora de pedir uno especial.

El cliente en Europa

El sistema de distribución europeo se ha parecido en muchos aspectos al americano, aunque en algunos de estos aspectos va 30 años por detrás. En Europa

Occidental no sólo hay más concesionarios que en los Estados Unidos, sino que en muchos países hay aún una estructura concesionarial de dos filas, algo que desapareció en los Estados Unidos en los años treinta. Es decir, que además de los 36.200 concesionarios principales hay 42.500 subconcesionarios[6]. la mayoría de éstos son pequeños talleres de reparaciones que venden coches nuevos suministrados por el concesionario principal, que actúa como mayorista. Mientras que en los Estados Unidos cada concesionario vende 393 coches al año por término medio, los principales concesionarios europeos venden sólo unos 280 coches por año y, si se suenta a los subconcesionarios, 128. (En la Figura 7.2 damos datos comparativos de ventas por concesionarios en los Estados Unidos, Europa y Japón.)

El sistema europeo tiene también la complicación adicional de otro elemento entre el fabricante y el concesionario: la compañía importadora nacional, que realiza muchas de las funciones –tales como la de supervisar a los concesionarios– de las oficinas regionales de ventas en los Estados Unidos. Pero, en muchos de estos casos, estas compañías no son propiedad del fabricante. Por ejemplo, los Volvo se venden en Inglaterra a través de Volvo Concessionaires, propiedad del grupo Lex, que tiene otras muchas concesiones de coches en el Reino Unido.

Además, en la última década se ha incrementado el número de concesionarios principales y de subconcesionarios en Europa Occidental. Y, con la apertura de los mercados francés, español, italiano y portugués a los japoneses durante

Figura 7.2. Coches vendidos por concesionario, por regiones, 1984

	Conces. pral.	Principales y Subconces.	Conces. de marcas domésticas	Conces. de import.
Estados Unidos	355	s. d.	396	225
Europa:				
Reino Unido	321	233	359	148
Alemania Occidental	189	119	192	59
Italia	339	111	220	64
Francia	325	61	58	80
Japón	222	s. d.	222	s. d.

Nota: En Estados Unidos y Japón no hay subconcesionarios. En 1984 no había prácticamente importaciones en Japón. En «Principales y Subconcesionarios» se recoge el porcentaje de ambos.

Fuente: SRI International, «The Future of Car Dealership in Europe», 1986; *Automotive New Market Data Book;* y K. Shimokawa, «The Study of Automotive Sales, Distribution and Service systems and Its Further Revolution», documento de trabajo del PIVM, mayo 1987, página 9.

los noventa, el número de concesionarios seguirá aumentando —incluso aunque algunos de los nuevos concesionarios de coches japoneses en estos países hayan vendido previamente otras marcas.

La única excepción a esta tendencia en Europa la constituye el Reino Unido, donde el número de concesionarios ha bajado constantemente —12.000 en 1968 y 8.144 en 1988[7]. En algunos aspectos, la venta de vehículos al por menor en el Reino Unido ha tendido hacia el megaconcesionario incluso más que en los Estados Unidos, con el crecimiento de grandes grupos concesionarios de propiedad pública que poseen muchas concesiones y venden distintas marcas en lugares separados. Los mayores de estos grupos concesionarios de propiedad pública, tales como Lex, se están expandiendo hacia los Estados Unidos y hacia la Europa continental.

Pero la diferencia entre los Estados Unidos y Europa no reside sólo en la estructura del sistema de distribución, sino también en el marco legal.

Los ensambladores europeos no han perdido nunca legalmente su derecho a incluir cláusulas de exclusivas en sus concesiones, por lo que el acceso al mercado de nuevos exportadores ha sido siempre mucho más difícil que en los Estados Unidos. Si alguna vez se ha preguntato por qué los coches japoneses se han vendido durante años fuera de los garajes, por la «puerta falsa», en la mayor parte de los países europeos, no tiene que buscar la respuesta muy lejos de la letra pequeña de las concesiones europeas. En la mayoría de los casos, estas concesiones prohibían la venta de otra marca en el mismo lugar, lo que hacía difícil a los japoneses encontrar concesionarios. Además, los japoneses se han visto constreñidos por cuotas en muchos mercados europeos, por lo que el volumen de ventas que pueden ofrecer no es siempre lo suficientemente grande como para intentar que un concesionario ya establecido cambie su concesión por la de ellos, aunque esta situación está cambiando.

Hasta aquí, y nuevamente con la excepción del Reino Unido, no se ha producido una expulsión de los concesionarios más débiles en Europa Occidental. La mayor parte de los subconcesionarios venden aún coches fabricados por los fabricantes locales. Estos concesionarios serán los primeros en abandonar el mercado cuando las presiones competitivas obliguen a racionalizar la red concesionarial. Así ocurrió en el Reino Unido en los años setenta, cuando Rover redujo el número de sus concesionarios de 6.800 en 1968 a 1.900 en 1982, como respuesta a la caída de su cuota de mercado[8]. Este cambio se convirtió en una oportunidad de oro para que los importadores que estaban entrando precisamente entonces en el mercado pudieran hacerse con los concesionarios sobrantes y establecer sus propias redes. Creemos que en Francia, Alemania e Italia se producirá una racionalización similar de las redes de concesionarios cuando aumente la integración del mercado automovilístico europeo y se incrementen las presiones competitivas de los japoneses. Sin embargo, hasta aquí, los japoneses han encarado la costosa tarea de crear sus canales de distribución desde cero.

En 1995 se planteará a la recién unificada Europa una cuestión importante, al someterse a revisión la actual exención de los concesionarios de coches respecto de las leyes sobre la venta restrictiva. En el caso de casi todos los otros productos de consumo, la Comunidad Europea obliga a las empresas a permitir a sus concesiones vender marcas de la competencia. En 1995 la Comunidad debe decidir si se seguirán las prácticas americanas, japonesas o europeas tradicionales en la organización de sus redes de distribución de automóviles. Como hemos visto, se trata más de una cuestión comercial que de política de la competencia porque la capacidad de los concesionarios para «doblar» facilitará casi con toda seguridad el camino a los importadores.

Además de una estructura más compleja, el sistema europeo presenta las mismas ineficacias que el americano. Los niveles de existencias de unidades terminadas de los concesionarios europeos son similares a los de los americanos. Por otra parte, la fracción del coste total que tiene que pagar el comprador, originado una vez que sale el coche de la fábrica, es casi la misma en Europa que en América.

Una característica del sistema de distribución se ha desarrollado en Europa de modo diferente. Nos referimos a la venta de los lujosos coches deportivos de elevadas prestaciones. Algunos fabricantes especializados han establecido un mayor nivel de servicio al cliente como parte de una estrategia deliberada para tratar de diferenciar a estos coches de los de los grandes fabricantes. Por ejemplo, Volvo, en combinación con el importador en el Reino Unido, Volvo Concessionaires (propiedad de Lex Services), ha sido pionera en ofrecer un contrato de servicio al cliente de por vida junto con otras formas de mejora de la atención.

Este enfoque lo copiaron rápidamente otros fabricantes especializados europeos y lo han aplicado en sus concesiones en Norteamérica. Parte del éxito en la recuperación de ventas experimentado por Jaguar en Norteamérica a principios de los ochenta se debió, por ejemplo, a la mejora en la atención al cliente que superó la preocupación del consumidor por la fiabilidad del producto. Recientemente, las nuevas marcas de lujo japonesas —Acura, Lexus e Infiniti— han avanzado más en este sentido, obligando a sus concesionarios a gastar elevadas sumas en lugares de venta dedicados a ellas construidos de acuerdo a diseños estándar y con personal formado especialmente.

Los fabricantes especializados europeos han continuado con la posibilidad de hacer pedidos especiales e incluso la han incentivado. En el mercado doméstico alemán, por ejemplo, Mercedes no ofrece paquetes opcionales, sino que todas las opciones son libres y se incorporan de fábrica a petición del cliente. (La incapacidad de la fábrica para realizar esto de manera fácil o con precisión es una de las causas de la baja productividad de las plantas especializadas europeas que vimos en el Capítulo 4.)

Pero, en otros aspectos, la estructura concesionarial básica ha seguido siendo la misma, incluso en el caso de estos concesionarios de coches de lujo. Se ha tomado como hecho consumado que el alto nivel de servicio entraña altos costes de distribución y que esto sólo se puede justificar para las marcas lujosas que ofrecen grandes márgenes de beneficio. Los coches más baratos sólo se pueden

vender, lógicamente, a través de concesionarios que ofrecen el mínimo de asistencia al consumidor.

EL PRODUCTOR AJUSTADO Y EL CONSUMIDOR

¿Existe una alternativa, un enfoque ajustado de vender coches y de dar servicio al cliente que complete el sistema de producción ajustada?

Pensamos que existe, al menos por lógica, y en el Japón actual se puede ver un cierto número de elementos que lo confirman. El sistema japonés no es un modelo ideal de sistema de distribución ajustada por varias razones y, de hecho, está cambiando, como veremos enseguida. Pero el modo en que los fabricantes japoneses piensan en la distribución en su mercado doméstico y el modo en que se unen las piezas de su sistema apuntan hacia el sistema de distribución ajustada del futuro, un sistema difícilmente imaginado en Occidente.

Para ver la distribución ajustada como es debido, no podemos comenzar con una perspectiva estrecha de reducción de costes, que es el enfoque normal occidental, en el que el éxito se mide por factores tales como el número de ventas efectuadas por cada vendedor al mes. En lugar de ello, debemos verla como un componente esencial de todo el sistema de producción ajustada.

Comencemos por visitar a un concesionario automovilístico típico en casi cualquier país occidental. Sus instalaciones constan de una gran superficie de aparcamiento en la que un gran número de coches nuevos acumulan polvo y elevan los costes de los intereses financieros. El personal de ventas, que trabaja en función de comisiones individuales, vive a base de una proporción fija por cada venta, más un reducido salario base. La mayoría de ellos son vendedores profesionales y no especialistas del producto. Es decir, que se han formado en técnicas de venta, particularmente en cómo conducir eficazmente una negociación, en lugar de en las características especiales de lo que venden. De manera que realmente no importa que vendan zapatos, ordenadores, enciclopedias o coches.

Hemos visitado tiendas durante varios años, como parte de nuestro trabajo en el PIVM; y nos hemos sorprendido por lo poco que el personal de ventas *sabe* sobre sus productos: el vendedor que defiende las ventajas de la tracción trasera en el coche de tracción delantera que nos está vendiendo; el que habla de la economía de combustible del motor de cuatro cilindros en el modelo V6 que muestra; el que argumenta que es mucho más fácil vender zapatos, su especialidad previa en ventas, que los coches que había estado vendiendo las dos semanas anteriores... son sólo unos cuantos ejemplos de la manifiesta falta de conocimiento del producto que tienen los vendedores, problema que es particularmente agudo en Norteamérica. (La rotación del personal de ventas es mucho menor en Europa y los vendedores parecen saber más sobre el producto específico que venden.)

Aunque aún se pueden realizar pedidos especiales de algunas marcas de coche, en Norteamérica, el personal de ventas casi obliga al cliente a tomar un

coche de los que ya tenga, ofreciéndole quizá un descuento mayor. Una vez cerrado el negocio, después de regateo intenso, el cliente, comprador ahora, pasa a la jurisdicción del personal financiero para decidir los pagos y después al personal de servicio para solucionar la entrega. El departamento de servicio se encarga de cualquier otro problema subsiguiente.

Tres meses después de la venta, el cliente suele recibir un cuestionario del fabricante. «¿Quedó satisfecho con el coche y con el concesionario?», desea saber la compañía. Y, durante algunos años después de la venta, es posible que reciba una revista mensual o trimestral del fabricante con unos cuantos artículos de interés general e información sobre los nuevos productos.

Esto es toda la relación que se entabla entre el comprador y el vendedor con respecto a la mayor compra de un bien de consumo que la mayor parte de nosotros realizamos a lo largo de nuestras vidas. (Recordemos que el valor de la casa, el otro gran elemento de nuestro consumo personal, se suele apreciar, mientras que el coche se deprecia en una década o menos, hasta llegar a no valer nada. De manera que los coches son mucho más importantes que las casas en términos de consumo neto.)

¿En qué se diferencia el escenario que acabamos de esbozar de las prácticas de venta de los productores ajustados japoneses? Tomemos de nuevo a Toyota como ejemplo[9]. Toyota tiene cinco «canales» de distribución en Japón –Toyota, Toyopet, Auto, Vista y Corolla– y está a punto de abrir un sexto. (Nissan y Mazda tienen también cinco canales separados cada una, y Honda y Mitsubishi tienen tres cada una.) En los Estados Unidos, el nombre del canal podría ser el del propietario individual –Joe Smith Buick, por ejemplo. En Japón es Toyota Vista o Toyota Corolla. Los canales abarcan toda la nación y en muchos casos son propiedad del fabricante. Cada canal vende una porción de la gama de productos completa de Toyota. Por ejemplo, un canal puede vender los modelos menos caros, otros los deportivos, etc.

Los canales tienen distintivos y nombres de modelos diferentes para sus coches, pero lo que los diferencia fundamentalmente es el atractivo que ejercen sobre los diferentes grupos de clientes. Como todos los coches de cualquiera de los cinco canales se identifican claramente como Toyota, el propósito de los canales no es crear una identidad de marca, como las divisiones de ventas en los Estados Unidos, sino establecer un lazo directo entre el sistema de fabricación y el cliente –al que Toyota llama el propietario, no accidentalmente.

Fijémonos en uno de los cinco canales, el Corolla, para ver cómo funciona el sistema Toyota. La empresa creó este canal en 1961 para vender el modelo Publica, pero cambió el nombre por el de Corolla en 1966 cuando el nuevo modelo reemplazó al Publica en la gama de productos Toyota. Desde entonces ha expandido su surtido para incluir a los modelos Supra, Camry, Celica y Corolla II y a las furgonetas Townall.

El canal Corolla está ligado directamente al proceso de desarrollo de productos. Durante todo el periodo de desarrollo de los nuevos coches destinados a venderse a través del canal, algunos miembros del personal de éste se incorporan a

los equipos de desarrollo. Estos representantes del canal están en situación de hacer una invalorable contribución al desarrollo del producto por razones que examinaremos más adelante.

El canal, que es parte de la compañía Toyota, vende sus coches a través de 78 firmas concesionarias, cada una de las cuales cuenta con unos 17 lugares de venta. (Esto contrasta con los varios cientos o miles de firmas concesionarias con que tienen que trabajar los productores en masa.) Alrededor del 20 por 100 de las firmas concesionarias son propiedad del canal Corolla[10]. El resto son propiedad parcial de Corolla o independientes, aunque la formación de su personal corre a cargo de Corolla. Cada uno de estos concesionarios ha tenido una larga y estrecha relación con Toyota y se le puede considerar parte de una extensa familia plenamente integrada con el padre. Además de la formación, el canal proporciona personal y una gama completa de servicios a aquellos concesionarios de cuyas instalaciones no es dueño. El canal vendió cerca de 635.000 coches y camiones en 1989 y tiene 30.400 empleados.

Estos empleados, muchos de los cuales son licenciados, se contratan después de la graduación, cada primavera. Emprenden un intensivo programa de formación en la «Universidad» de Corolla que ofrece 60 cursos, la mayor parte de ellos relacionados con el márketing. Una vez que el nuevo empleado está plenamente formado —aunque la formación formal se continúa anualmente para todos los empleados—, se les asigna a concesionarios específicos y comienzan a vender coches.

El personal de ventas de cada concesionario se organiza en equipos de siete u ocho miembros, una organización muy similar, de hecho, a los equipos de trabajo en las plantas de montaje Toyota y NUMMI que describimos en el Capítulo 4. Y, al igual que los de la fábrica, estos equipos son multidisciplinares; todos los miembros están formados en todos los aspectos de la venta —información sobre el producto, recibo de pedidos, financiación, seguro y recopilación de datos (que explicaremos más adelante). Están entrenados también para resolver sistemáticamente los problemas de los propietarios en cuanto se presenten.

Todo equipo de trabajo comienza y termina la jornada con una reunión conjunta. Durante la mayor parte de dicha jornada, los miembros de los equipos se dispersan para vender coches puerta a puerta, a excepción de un equipo que queda en la sede del concesionario para atender a los clientes. Todos los meses, todo el equipo se toma un día para resolver sistemáticamente cualquier problema que haya surgido, utilizando los «cinco porqués» y otras técnicas de solución de problemas. Estas reuniones son el equivalente en el campo de la venta de los círculos de calidad de la fábrica.

La venta de coches puerta a puerta es exclusiva de Japón y desconcierta a todos los observadores extranjeros, sin excepción. He aquí cómo funciona. Los miembros del equipo trazan un perfil de cada uno de los jefes de familia del área geográfica que rodea al concesionario y luego les visitan periódicamente después de llamarlos para concertar una cita. Durante sus visitas, el vendedor actualiza el perfil del cliente: ¿Cuántos coches tiene cada familia y cuántos años tienen?

¿De qué marcas y características? ¿De cuánto espacio dispone para aparcar? ¿Cuántos niños hay en la casa y qué uso hace la familia de sus coches? ¿Cuándo cree la familia que necesitará cambiarlos? La última respuesta es particularmente importante para el proceso de planificación de productos; los miembros del equipo proporcionan esta información a los equipos de desarrollo.

Sobre la base de la información recopilada y de su conocimiento de la gama de productos Corolla, el vendedor sugiere la especificación más adecuada para un nuevo vehículo que satisfaga las necesidades particulares de sus clientes. La familia puede tener dudas sobre qué comprar, por supuesto, incluso aunque el coche que desee esté realmente en el mercado y, para ayudarle, el vendedor puede llevar en su próxima visita un vehículo para demostración. Una vez que el padre de familia está dispuesto a comprar, hace un pedido especial a través del vendedor. Una gran mayoría de los coches en Japón se fabrican de acuerdo al pedido del cliente, precisamente cuando en los Estados Unidos están eliminando esta posibilidad. El pedido del vehículo incluye también generalmente un paquete que abarca la financiación, la compra del vehículo viejo y el seguro, porque el vendedor tiene la formación suficiente para dar al comprador un servicio completo.

Podemos preguntarnos cómo se las arreglan en la factoría para fabricar los coches de acuerdo con la petición especial del cliente. Veamos.

Los ejecutivos de la fábrica tratan de adivinar, de acuerdo a su formación y experiencia, la demanda para las diferentes versiones, colores, etc. Luego establecen el plan de fabricación de la planta, con base en esta prospectiva, y lo facilitan a los suministradores de componentes para que sepan qué es lo que tienen que fabricar. La precisión de esta prospección depende, obviamente, de la frecuencia con que se revise el plan de fabricación, que generalmente se realiza cada diez días en Japón, en lugar de cada mes o cada seis semanas, como en Occidente[11]. Una vez que entran los pedidos, el ensamblador ajusta el plan de fabricación para hacer los coches específicos que desean los clientes. La práctica japonesa de producción *just-in-time* permite hacer esto más fácilmente que en Occidente, donde las fábricas son mucho menos flexibles y sus plazos de pedidos de piezas son mucho más largos (y mantienen existencias de piezas sin utilizar durante mucho tiempo).

Por supuesto que el plan de fabricación japonés es más preciso y se puede acomodar a los pedidos específicos de los clientes más fácilmente como consecuencia de la mucho mayor rapidez en la obtención de información sobre lo que el cliente desea realmente y porque los concesionarios japoneses vigilan mucho más atentamente las tendencias de los gustos. La planta de montaje y los proveedores de componentes pueden planificar por adelantado con mayor precisión y obtener el adecuado mix de productos que ha de montar la cadena —mezclando, por ejemplo, coches con muchas especificaciones, que se tardan un poco más en fabricar, con otros de pocas especificaciones, en los que se tarda menos. Las fábricas japonesas pueden entregar un coche pedido por un cliente en menos de dos semanas, en Japón. En los Estados Unidos se tardarían seis semanas como

mínimo en atender el mismo pedido –si el cliente tuviera la posibilidad de hacerlo– y puede que el plazo se alargase a tres meses.

¿Cómo se fija el precio? Como el cliente está comprando un coche fabricado de acuerdo con sus necesidades, el sistema japonés elimina casi el regateo, tan desagradable para los compradores occidentales. El vendedor no necesita realizar descuentos para deshacerse de un coche que el cliente, a lo mejor, no quiere comprar. Además, el primer objetivo de los concesionarios japoneses es hacer sentir al cliente que forma parte de una «familia». Los concesionarios quieren que los clientes piensen que se les ha tratado bien y que han pagado un buen precio.

Recordemos que ésta es, probablemente, una de las muchas transacciones que el cliente hace con este vendedor. Es probable que éste le haya vendido ya otro coche en el pasado, se haya ocupado de las formalidades burocráticas, de que se le dé un buen servicio y de que pase las rigurosas inspecciones técnicas gubernamentales. Es posible también que el vendedor haya batallado con la compañía de seguro para reclamar atención tras un accidente, en nombre del cliente, y que haya prestado a éste un coche mientras se reparaba el suyo. En Occidente se ejerce la mayor presión posible para sacar el máximo provecho de una sola transacción entre dos extraños que no tienen por qué sentirse comprometidos o deberse lealtad posteriormente. (Es probable que incluso en el caso de que el cliente se dirija al mismo concesionario para comprar otro coche no esté ya el vendedor que le atendió.) En el sistema japonés se aspira a maximizar la corriente de captación de clientes a largo plazo.

Dado los pocos defectos que tienen los coches japoneses y la intensa competencia del mercado automovilístico japonés, se comprende claramente que el concesionario solucione cualquier problema que se plantee al cliente con su coche incluso después de que haya finalizado el plazo de garantía formal. El cliente no necesita discutir con los concesionarios para que acepten sus responsabilidades de garantía, una experiencia desagradable que generalmente convence a los clientes occidentales de que han de comprarse su próximo coche en cualquier otro sitio, particularmente en el que vendan una marca que tenga fama de tener pocos defectos. Una vez que se ha firmado el contrato, el pedido va directamente a la fábrica. Cuando el coche está listo, de diez días a dos semanas después, el vendedor entrega personalmente el coche en casa del propietario. El comprador de un coche nuevo no tenía que ir nunca a la tienda del concesionario.

El concesionariado ajustado

En cambio, ahora, algunos compradores japoneses, particularmente los jóvenes en las grandes ciudades, sí van a la tienda del concesionario. Al contrario de lo que ocurre a las personas mayores, les interesa más «ir de compras» y ver qué productos son los que se ofertan. Esta tendencia se está dando en el preciso momento en que los fabricantes encuentran cada vez más difícil reclutar personal dispuesto a vender coches puerta a puerta. Por una parte, los ensambladores están contratando a más mujeres para sus equipos de ventas y algunas no están dispuestas a llamar a las puertas, particularmente de noche. Como consecuencia de ello, cada vez son más los japoneses que compran sus coches en la tienda del concesionario –un 20 por 100 aproximadamente en el canal Corolla y un porcentaje mayor en otros canales. Además, y como veremos, todos los compradores acabarán visitando el concesionario a la hora de obtener servicio.

Un típico concesionario Corolla moderno puede parecer similar a los concesionarios occidentales en un aspecto –su tienda–, pero todo lo demás es diferente. No hay extensas áreas de aparcamiento y, de hecho, veremos pocos coches en sus locales, a excepción de tres o cuatro, como modelos. Como la mayor parte de los coches se fabrican bajo pedido, no existe esa gran cantidad de vehículos acabados que suponen un *stock* para sesenta o setenta días y que elevan los costes de los intereses. En Japón, el *stock* promedio de coches acabados es sólo para veintiún días[12].

Segundo, no se abate ningún vendedor sobre el desventurado comprador. Como se paga al equipo de acuerdo a la comisión del grupo, los siete u ocho miembros del equipo que está en la tienda no están motivados para pillar al cliente antes de que lo haga cualquier otro o para tratar de convencerle de que le irá mejor si trata con él, o con ella. En lugar de ello, todos los miembros del equipo se unen a la conversación cuando el cliente se dirige a ellos para hacerles una pregunta específica.

El corazón de cualquier concesionario japonés es su área de servicio. El propósito principal de este área no es solucionar problemas o dar un servicio de rutina, como en el caso de los concesionarios occidentales. Su razón de ser es, por el contrario, preparar a los vehículos para que pasen las inspecciones del Ministerio de Transportes, algo que proporciona una gran fuente de ingresos. (Las inspecciones gubernamentales se realizan también en Europa, aunque son más suaves, y en Estados Unidos, donde son ya auténticamente suaves comparadas con las de Japón). Todos los coches deben pasar la primera inspección a los tres años. Luego el Ministerio obliga a pasarla cada dos años, hasta los diez, a partir de los cuales ha de pasarse anualmente.

El coste de estas inspecciones se eleva a medida que aumenta la edad del coche porque los tests no sólo son más frecuentes, sino más exigentes. Por ejemplo, a los siete años es probable que haya que cambiar todo el sistema de frenos, aunque funcione normalmente. Esto hace que los japoneses se sientan muy incentivados a comprarse un coche nuevo transcurridos cuatro años de la compra del anterior, y la mayor parte de ellos los desecha con esta antigüedad. (Los concesionarios sólo revenden en el mercado local un tercio de los coches usados. Otra tercera parte se envía a los países del sureste de Asia y el tercio restante se desguaza porque las reparaciones a que tendrían que someterlos para superar las inspecciones técnicas serían prohibitivamente caras. Como veremos, y dejando aparte el deterioro por el uso, los concesionarios reparan todo lo que va mal para no arriesgarse a tener que gastar más en el futuro o empañar su reputación.) Los compradores tienen pocas oportunidades de posponer la compra de

un coche nuevo en los momentos difíciles, algo que constituye una respuesta común a los tiempos de vacas flacas en Occidente.

Lealtad al canal en la producción ajustada

En el mercado automovilístico occidental nos hemos hecho a la idea de que la lealtad del comprador a una marca determinada es, en gran parte, un vestigio del pasado. El hecho de que un cliente compre un Chevrolet o un Renault una vez no incrementa, ni mucho menos, la probabilidad de que ese cliente vuelva a comprar otro Chevrolet u otro Renault la próxima vez que compre un coche. La mayor parte de los consumidores occidentales buscan por las tiendas de coches una ganga o un vehículo que satisfaga sus necesidades y prestan poca atención a las marcas específicas.

En el Reino Unido, por ejemplo, la lealtad a la marca ha descendido desde el 80 por 100, aproximadamente, en los años sesenta, al 50 por 100 actual. En los Estados Unidos es incluso menor y, además, el porcentaje de compra de un vehículo de la misma marca es menor cuanto menor es la edad del consumidor —cerca del 30 por 100 para los de edad superior a 56 años, 22 a 23 por 100 en las edades de 56 a 25 años y 13 por 100 para los menores de 25 años[13].

Esta situación no se da en Japón. Un objetivo clave de todo canal de distribución es crear y nutrir la lealtad al canal de por vida. Contemplemos de nuevo el canal Corolla.

Una vez que se entrega un coche nuevo, su propietario entra a formar parte de la familia Corolla. Esto significa llamadas frecuentes de la persona que ha vendido el coche, que a partir de aquí se convierte en el agente personal de venta del propietario. El representante se asegurará de que el coche funciona adecuadamente e informará a la fábrica de cualquier problema que pueda tener el propietario.

El agente de ventas envía también al comprador una tarjeta de felicitación por su cumpleaños o de condolencia en caso de que se muera alguien de su familia y le llamará para preguntar si el hijo o la hija necesita un coche cuando se licencien o encuentren su primer trabajo. En Japón suele decirse que el único modo de escapar del agente de ventas que te vendió un coche es abandonar el país.

No cabe duda de que los compradores de coches occidentales recibirían bien un aspecto de esta relación. Como el canal está obsesionado con las cuotas de mercado y trata de no perder nunca ni siquiera a un solo cliente, se ignoran las garantías a plazo relativamente corto que ofrecen los fabricantes occidentales. El canal continuará, en general, arreglando coches defectuosos con ningún coste para el propietario a lo largo de toda la vida del vehículo, con el convencimiento de que los propietarios no abusarán de este hecho. (Obviamente, esta garantía implícita no se aplica a las reparaciones debidas al desgaste rutinario, tales como reemplazar las zapatas de los frenos y el embrague.)

DISTRIBUCION AJUSTADA *VERSUS* DISTRIBUCION EN MASA: RESUMEN

Como hemos visto, el concepto de trato con los clientes del enfoque ajustado es significativamente diferente del de los productores en masa. En primer lugar, el sistema de ventas japonés es activo, no pasivo; de hecho, los japoneses hablan de «venta agresiva». En lugar de esperar en la tienda del concesionario a que llegen los clientes atraídos por la publicidad y las promociones que anuncian rebaja de costes, el personal de ventas visita periódicamente a los compradores del área de servicio del concesionario. Cuando las ventas disminuyen, los vendedores trabajan más horas y cuando caen hasta el punto de que la fábrica no tiene pedidos suficientes para mantenerse a pleno rendimiento, se transfiere personal de producción al sistema de ventas. (Este tipo de transferencia se dio durante la crisis de Mazda de 1974 y, más recientemente, en Subaru.)

En segundo lugar, el productor ajustado trata al comprador —o propietario— como parte integral del proceso de producción. La elaborada colección de datos sobre las preferencias de los propietarios hacia los vehículos nuevos se pasa sistemáticamente a los equipos de desarrollo de nuevos productos y la compañía lleva a extremos extraordinarios la voluntad de no perder nunca a un propietario, una vez que ha caído en la red.

En tercer lugar, el sistema es ajustado. El sistema completo de distribución sólo contiene *stocks* para tres semanas de unidades terminadas, la mayor parte de las cuales están ya vendidas.

El sistema que da este alto nivel de servicio es también muy diferente al sistema de concesionariado de la producción en masa. La industria está mucho más concentrada —hay solamente 1.621 firmas concesionarias en Japón, en lugar de los alrededor de 16.300 concesionarios principales en los Estados Unidos, un mercado dos veces y media mayor que el japonés. Casi todos los concesionarios japoneses tienen múltiples distribuidores y algunos de los mayores se asemejan fácilmente a los megaconcesionarios que encontramos en los Estados Unidos. Del mismo modo que los productores ajustados sólo tienen un número limitado de proveedores, sólo trabajan con un número limitado de concesionarios, que forman parte integrada de su sistema de producción ajustada[14].

EL FUTURO DE LAS RELACIONES AJUSTADAS CON EL CLIENTE

Si muchos elementos del sistema japonés son superiores, como creemos, ¿por qué no los han copiado en Occidente? Cuando formulamos la pregunta a los productores ajustados japoneses y a los productores en masa occidentales nos dieron dos respuestas totalmente distintas. Los fabricantes occidentales argumentaron unánimemente que el sistema es demasiado caro. Vender un coche allí requiere un esfuerzo enorme, dicen, como se demuestra por el hecho de que las

ventas medias representativas de un concesionario USA son de diez coches por mes (o casi un coche cada dos días), mientras que las ventas medias japonesas por representante son de cuatro coches al mes (casi uno a la semana). Desde la perspectiva del productor en masa, en la que los costes de venta son ya demasiado elevados, éste coste extra parece completamente imposible de justificar.

La perspectiva japonesa es completamente diferente. Primero, el sistema de venta puerta a puerta se ve como un anacronismo adecuado a unas condiciones especiales en Japón. Se está abandonando gradualmente, de manera que sólo son los otros elementos del sistema lo que los japoneses desearían introducir en Norteamérica y Europa. Sin embargo, y más importante, como nos dijo un ejecutivo japonés, «el sistema no tiene sentido, a menos que los coches se fabriquen bajo pedido y se entreguen casi inmediatamente. Sólo podremos hacerlo cuando desarrollemos un sistema de fabricación de arriba a abajo en Norteamérica y en Europa, para finales de los años noventa».

En la situación actual, en que los coches japoneses se fabrican a 7.000 millas y a muchas semanas del cliente USA y en la que las compañías japonesas están constreñidas por las limitaciones de la cuota de mercado en muchos mercados, tales compañías han decidido comportarse como los productores en masa occidentales. Creemos que esta adopción del sistema occidental no es su última palabra y que los productores en masa occidentales deben estar preparados para llevarse una sorpresa antes de que terminen los noventa, cuando emerja este último elemento del sistema de producción ajustada.

Las compañías japonesas son plenamente conscientes de los costes de su sistema —nadie es mejor que ellos a la hora de analizar cómo reducir los costes de cada paso de la producción hasta el último yen. Argumentan que estos costes no tendrían sentido si la venta ajustada ejerciera las mismas funciones que la de producción en masa. Sin embargo, puntualizan, hace mucho más. El sistema de venta ajustado, con sus periódicas encuestas entre prácticamente todos los consumidores en el mercado japonés, es el primer paso en el sistema de desarrollo de productos. Evita la necesidad de realizar los estudios de mercado de los productores en masa occidentales que llevan tanto tiempo y son tan caros e imprecisos.

El sistema de ventas ajustado reduce también drásticamente los costes de las existencias y fluidifica el proceso de producción en la fábrica. Al asegurarse de que sus vendedores comprenden claramente las necesidades de la fábrica, en particular la de tener un flujo constante de pedidos globales incluso cuando fluctúa el mix de pedidos, hacen posible que la fábrica trabaje mejor.

Además, el sistema japonés ayuda a afinar los nuevos productos y permite afrontar la solución de errores embarazosos o peligrosos antes de que lo exijan las masivas —y tan visibles— reclamaciones del público.

Finalmente, el sistema de venta ajustado inocula en el comprador la lealtad al canal y hace extraordinariamente difícil ganar cuota de mercado a los nuevos competidores. Es ésta una de las razones claves de que los productores en masa occidentales hayan encontrado tan difícil la penetración en el mercado japonés.

Sólo en los cinco últimos años, cuando firmas occidentales como BMW y Daimler-Benz han realizado la inversión necesaria en sus propios canales de distribución, se han hecho significativas las ventas de coches importados, que han ascendido al 5 por 100 en 1990, cuando durante décadas se han mantenido en menos del 1 por 100[15].

Las tecnologías de la información y las relaciones ajustadas con el cliente

Como ya hemos señalado, las compañías japonesas son plenamente conscientes de sus costes de venta, particularmente los de la venta puerta a puerta, al igual que son conscientes de sus costes en todas las demás áreas de producción, y creen que el modo más prometedor de reducirlos es el recurso a las tecnologías de la información. Hagamos una visita más a nuestro concesionario Corolla para ver cómo pueden funcionar tales tecnologías.

Lo primero con que se encuentra el consumidor que entra en un concesionario Corolla es un dispotivo informático. Todo propietario de la familia Corolla tiene una tarjeta de miembro que se puede insertar en el dispositivo, al igual que en un cajero automático de banca. La pantalla del mismo muestra toda la información que tiene el sistema sobre el comprador y pregunta si ha cambiado algún dato. Si ha cambiado, la máquina invita al propietario a que introduzca la nueva información. Después, le sugiere los modelos más adecuados a sus necesidades e incluye sus precios. Generalmente, en la tienda se exhibe una unidad de cada uno de los modelos.

Al llegar a este punto, si el propietario está verdaderamente interesado en comprar se puede acercar al mostrador en el que esperan los siete u ocho miembros del equipo y tratar con ellos de la venta. Cada vez son más los coches que se venden de esta manera en Japón (cerca del 20 por 100 en la actualidad) y las compañías esperan que a largo plazo puedan tratar de esta forma con la mayor parte de los propietarios actuales. De hecho, esperan que en algún momento futuro el propietario pueda recibir en su casa la misma información a través de la pantalla de un ordenador o de la televisión.

El cliente tiene acceso también a otras bases de datos que tratan desde cómo obtener financiación o hacer el seguro hasta las licencias de aparcamiento (necesarias en muchas ciudades japonesas antes de poder comprarse un coche). Los clientes pueden obtener también información sobre coches de segunda mano si quieren comprarse uno y datos de todas sus transacciones con el concesionario relativas a las reparaciones o inspecciones.

Aunque cada propietario seguirá teniendo una persona de la red de ventas con la que ponerse en contacto en caso de necesidad, la mayor parte de los vendedores se podrán dedicar ahora a «conquistar» ventas entre los propietarios que son fieles a otras marcas. Las compañías esperan que el resultado final será la caída sustancial de los costes medios de venta de los coches nuevos, al tiempo que se mantendrán la recopilación de información y el sentimiento de fidelidad al canal. Si los fabricantes japoneses consiguen alcanzar este objetivo e imponer

después este auténtico sistema de venta ajustada por todo el mundo, el sistema de producción ajustada se habrá completado.

Lo que vemos en Japón es que la distribución es una parte plenamente integrada del sistema global de producción y no simplemente un costoso sistema de venta puerta a puerta. En esencia, es un sistema que proporciona un elevado nivel de servicio al cliente y un alto nivel de realimentación real al fabricante. Cuando se consideran conjuntamente los costes de planificación del producto, márketing y distribución, y los beneficios de ajustar de manera más precisa la producción a la demanda (que se traduce en menos descuentos y en menor angustia ante la venta), se ve que el sistema japonés ofrece realmente un alto nivel de servicio por un coste real mucho menor del que creen los analistas occidentales. Cuando se haya añadido plenamente al sistema la tecnología de la información para producir una auténtica red de distribución ajustada, será posible eliminar otro de los puntos de compromiso inherentes a la producción en masa. Como la calidad cuesta menos, en lugar de más, en la fábrica ajustada, y como el diseñar más rápidamente los productos reduce los costes y errores, será posible vender coches de modo ajustado con un alto nivel de servicio a mucho menor coste real que en la producción en masa, que ofrece un nivel de servicio mucho más bajo. La distribución ajustada será la culminación de un sistema basado en las necesidades del cliente, no en las de la fábrica. En un mercado mundial cada vez más competitivo en el que, como vimos en el Capítulo 5, los clientes más ricos aspiran a tener más capacidad de elección en el transporte personal —y pueden pagarla— esta reorientación de todo el sistema de producción en masa será crítica para la supervivencia.

Actualmente se habla mucho en Occidente de falta de idoneidad del sistema de distribución. Los clientes no están contentos, los fabricantes tampoco, y los concesionarios sólo obtienen beneficios marginales. Pero la discusión en Occidente sobre el futuro de la distribución automovilística se ha centrado en gran parte en encontrar una nueva estructura del concesionariado —megaconcesionarios, cadenas de concesionarios de propiedad pública, separación entre las funciones de ventas y servicio al cliente o esquemas de mantenimiento por toda la vida del coche que hagan que el cliente vuelva para efectuar las reparaciones después de los tres primeros años de la vida del producto. Sin embargo, como hemos visto, éste no es el mejor modo de enfocar la cuestión. En lugar de ello, debemos pensar sobre la distribución en un contexto más amplio, como parte integral de un sistema de producción ajustada centrado en el cliente. Las estructuras que se ajusten a este sistema pueden resultar totalmente diferentes de lo que pensamos ahora. De hecho, podemos terminar por no tener sólo una estructura, sino varias que se adaptan a los diferentes tipos de clientes, productos y segmentos del mercado.

Con este repaso a la distribución hemos recorrido ya todas las etapas de la inmensamente compleja tarea de fabricar un vehículo de motor. Una de las características de la producción ajustada que hemos anotado en todos los capítulos ha sido la necesidad de coordinar estrechamente todas las etapas, lo que a menudo implica el contacto cara a cara. Sorprendentemente, esto es cierto incluso en la distribución, porque un sistema de distribución auténticamente ajustado requiere probablemente que el sistema de producción esté en el mercado de venta o muy cerca de él.

Como consecuencia de la gran distancia existente entre los mercados mayores del mundo y la persistencia de las barreras comerciales, esto sugiere, a su vez, que los productores ajustados que quieran triunfar en la industria del motor global a largo plazo necesitarán desarrollar sistemas completos de producción/distribución en todas las grandes regiones. ¿Pero cómo crea y gestiona una compañía una tal red global de complejos de producción? Este es el reto que examinaremos en el capítulo siguiente.

8

La gestión de la empresa ajustada

Las etapas de la fabricación que se cumplen desde el día en que se inicia el diseño de un nuevo automóvil hasta el momento en que el cliente sale conduciéndolo no son más que partes del proceso de producción. Para que tales etapas puedan cumplirse tiene que haber un dinero que asegure un esfuerzo de desarrollo que se prolonga durante varios años, un personal altamente motivado y formado y una coordinación de actividades que se producen en diferentes lugares distribuidos por todo el mundo. Aunque no hay ninguna compañía que haya conseguido triunfar en todo ello hasta el momento, creemos que los productores ajustados deben enfocar las tareas de financiación, gestión de personal y coordinación global de modo muy distinto a los productores en masa. El enfoque ajustado de estas necesidades completará, si es que se puede conseguir, la empresa ajustada.

FINANCIACION

Como ya dijimos en el Capítulo 2, Henry Ford no necesitaba financiación externa. Como cobraba los coches que vendía antes de que sus proveedores fueran a recibir su dinero, consiguió ser totalmente autosuficiente y manejar un negocio gigantesco propiedad totalmente de sus familiares más allegados. De hecho, cuando Henry Ford II sustituyó a su abuelo en 1945, preguntó que dónde estaban depositadas las reservas financieras de la compañía y se enteró de que todo el dinero (cerca de 700 millones de dólares) estaba en la cámara acorazada de la compañía, en billetes. El primer Henry Ford no había depositado nunca di-

nero en un banco y mucho menos había recibido un préstamo de ninguno y, cuando murió, todas las acciones de la compañía estaban en manos de miembros de la familia.

Difícilmente ha habido nadie nunca tan independiente en la industria automovilística de producción en masa. La mayor parte de las principales compañías automovilísticas occidentales han buscado a su accionariado públicamente desde un momento temprano de sus historias, a medida que las demandas financieras exigidas por el crecimiento rápido obligaban a los fundadores a abandonar la exclusiva financiación privada o familiar y salir al mercado de valores. (La Ford Moto Company acabó por seguir este camino en 1956.) Por supuesto que, en muchos casos, la familia propietaria (Peugeot, Fiat, Ford) retuvo y sigue teniendo una participación dominante.

Después de la Segunda Guerra Mundial, un cierto número de compañías europeas encontraron una nueva fuente de financiación en forma de propiedad pública. Surgió una nueva Volkswagen con el gobierno alemán como principal accionista, al tiempo que Renault, Alfa Romeo, la compañía española Seat (propiedad actualmente de Volkswagen) y British Leyland cayeron bajo control público en diferentes momentos y por distintas razones. En el caso de Renault, el estado francés consideró a la compañía como motor de crecimiento que difundiría por todo el país los principios de producción en masa. Por contra, los gobiernos italiano, español y británico se negaron a ver caer a una de sus empresas más importantes*. En cualquier caso, esta era de propiedad pública ha finalizado en gran parte. Con la privatización de Rover, Alfa Romeo y Seat a finales de los años ochenta, y la reciente venta de los intereses del gobierno de la Alemania Federal en Volkswagen, sólo Renault permanece bajo control público. Sus dirigentes han dicho que también se debe privatizar.

Así, las acciones de prácticamente todas las compañías automovilísticas se han aprovechado de los fondos públicos. Lo mismo han hecho los productores ajustados japoneses, pero ahí finalizan sus similitudes. Recordemos la historia de los esfuerzos de Toyota para conseguir una posición financiera sólida después de la Segunda Guerra Mundial, que narramos en el Capítulo 3. Su experiencia se puede extender a los otros fabricantes automovilísticos japoneses.

En la primera era de la industrialización japonesa, tras la restauración Meiji de 1870, las grandes empresas se financiaban mediante el *zaibatsu.* Estos *holdings* familiares controlaban imperios industriales que tenían una gran compañía en cada uno de los principales sectores –acero, construcción naval, construcción, seguros, finanzas. Cada *zaibatsu* incluía un banco cuyos depósitos constituían la fuente principal de fondos de inversión de las compañías del grupo.

Los americanos eliminaron estos agrupamientos tan estrechamente organizados durante su ocupación de Japón, después de la Segunda Guerra Mundial.

* Esta afirmación no se corresponde con la realidad en el caso de la Seat, pues fue desde un primer momento del Instituto Nacional de Industria (INI) y, por tanto, de propiedad pública (*N. del T.*).

Cuando se marcharon, el *zaibatsu* se reemplazó por una nueva forma de financiación industrial, el *keiretsu,* cada uno de los cuales consta de unas veinte grandes compañías, una en cada sector industrial. Pero, a diferencia del *zaibatsu,* la organización no está presidida por ningún *holding.* Las compañías no están unidas legalmente sino que se mantienen ligadas por estructuras de accionariado cruzado en las que cada empresa posee una porción de acciones de todas las demás según una «pauta circular» y tienen un sentimiento de obligación recíproca. Toyota, por ejemplo, está afiliada al *keiretsu* Mitsui, mientras que Mazda es miembro de Sumitomo y la Mitsubishi Motor Company es miembro de Mitsubishi. Entre las compañías claves de cada grupo hay un banco, una compañía de seguros y otra comercial, cada una de las cuales tiene sustanciales recursos, disponibles para los miembros del grupo. De hecho, su finalidad principal es ayudarse mutuamente a conseguir fondos para inversión.

Estos agrupamientos surgieron gradualmente a medida que Japón se reconstruía después de la marcha de los americanos. Las acciones de los *zaibatsu* precedentes habían sido declaradas nulas en 1945. Inicialmente, las compañías japonesas se financiaron casi enteramente con préstamos de los grandes bancos de Tokyo, garantizados por el gobierno americano. Las compañías contaban sólo con estos préstamos y con sus activos físicos, y su accionariado era muy modesto. Cuando la economía despegó y muchas empresas comenzaron a ser rentables se empezaron a preocupar por la posibilidad de que las compraran los extranjeros. También desconfiaron del mercado bursátil como medio principal de generar accionariado porque no podían imaginar un sistema en el que no hubiera obligaciones recíprocas.

Como consecuencia de estas preocupaciones, las compañías en crecimiento de los años cincuenta y sesenta dieron con la idea de venderse acciones entre sí, a menudo sin intercambio de dinero. De manera que cada uno de los miembros de los grupos de la preguerra y algunos recién llegados se unieron al nuevo *keiretsu,* en el que las acciones circulaban en círculo.

Los grandes grupos eran fundamentalmente de propiedad privada, pero de naturaleza especial. Se cotizaban pequeños volúmenes de sus acciones en el altamente volátil mercado bursátil de Tokyo, pero el grueso de las mismas no salía a la venta. Los americanos y otros extranjeros descubrieron esto en 1971. Ese año se liberalizó el mercado japonés con el fin de permitir que los extranjeros pudieran tener mayoría en cualquier compañía, pero ninguno de los miembros del *keiretsu* consentía vender sus acciones «cautivas» a ningún precio. De manera que pocas empresas se podían comprar.

El sistema estaba aglutinado por el sentido de la obligación recíproca –cada miembro del grupo tenía acciones de cada uno de los otros, formando una especie de *trust.* Pero si se quebraba el sentido de la obligación, había otro más práctico para impedir la venta: el de rehén. Si una compañía pretendía vender sus acciones en otra a un extraño que intentara hacerse con el control, la segunda compañía podía vengarse vendiendo también las acciones de la vendedora a extraños. Nadie vendía.

Pronto se extendió también a los grupos de proveedores una variante de este sistema. Ya vimos en el Capítulo 3 el tejido de compañías suministradoras montado por Toyota, tales como Nippondenso y Toyoda Gosei. Toyota tenía una participación en estas empresas y ellas tenían una pequeña participación en Toyota. Pronto mostró el grupo industrial de Toyota algo de la estructura de accionariado circular visto en el *keiretsu,* aunque Toyota mantuvo una posición fuerte en el centro.

Los recientes intentos efectuados por el «invasor» americano T. Boone Pickens para hacerse con el control de Koito, un miembro del grupo Toyota, ponen de manifiesto lo poderoso que es el sistema de grupo. Toyota posee sólo el 15 por 100 de Koito y Pickens consiguió comprar acciones por valor de más del 26 por 100, pero no pudo conseguir sentarse en el consejo de administración de Koito. Además, ya no aparecieron más acciones en venta ni siquiera ofreciendo un precio muy superior al que pudieran alcanzar en el mercado abierto.

Este sistema de accionariado de grupo ha exhasperado a las empresas y gobiernos occidentales, de mentalidad tan diferente. Las compañías japonesas, que parecen en principio de propiedad pública, en el sentido de que sus acciones se negocian públicamente, son en realidad empresas privadas. Esto no lo permitirían las leyes de inversión de los Estados Unidos y de un cierto número de países europeos, porque las compañías tendrían que explicar el porqué de que sólo estuviera en venta parte de sus acciones. Aunque creemos que el *keiretsu* y los grupos industriales son, de hecho, el sistema de financiación industrial más dinámico y eficaz ideado nunca, en Occidente no se le entiende adecuadamente.

Además de proporcionar protección a sus miembros contra compradores hostiles, una ventaja que se cita a menudo del sistema *keiretsu* es el bajo coste de la financiación para los miembros del grupo. Las financiaciones baratas se producen de dos formas[1]. Primero, muchas compañías japonesas apenas pagan dividendos. Generalmente pagan el 10 por 100 sobre el valor de sus acciones a la par, y ha de tenerse en cuenta que el valor a la par, establecido en el tiempo en que se iniciaba la comercialización de las acciones en los años cincuenta, es sustancialmente cero. Así, las acciones de Toyota, por ejemplo, pagaron en el año fiscal de 1989 un dividendo de 18,5 yenes o el 10 por 100 de los beneficios, mientras que Nissan pagó sólo 7 yenes o el 7 por 100 de los beneficios.

Segundo, en los años ochenta, el próspero mercado bursátil de Tokyo permitió a las empresas japonesas poner en circulación grandes cantidades de acciones nuevas en forma de bonos convertibles que se podían cancelar por acciones cuando las de la empresa alcanzaran un cierto valor en el mercado. Los compradores de estos bonos aceptaban, por tanto, de buena gana tipos de interés muy bajos con la presunción de que su retorno real vendría dado por la conversión en acciones en el mercado de Tokyo, en continuo crecimiento. Durante los años ochenta, Toyota puso en circulación 6.200 millones de dólares en bonos convertibles a tipos de interés del 1,2 al 4 por 100, un coste de capital muy por debajo del que podían coneguir las compañías automovilísticas occidentales. También compañías mucho mas débiles, como Isuzu y Fuji Heavy Industries (Subaru), pudieron obtener financiación a bajo coste a través de estos medios[2].

Sería interesante saber cuánto puede durar esta segunda forma de financiación a bajo coste. Por una parte, la caída del mercado de Tokyo en 1990 hizo que los inversores se dieran cuenta, de repente, de que la conversión no sería posible siempre y la emisión de bonos convertibles cesó, al menos temporalmente. Por otra, Japón es aún un país de ahorradores obsesos, y estos ahorros tienen que encontrar alguna salida.

Sin embargo, incluso cuando carece de financiación barata, el sistema japonés de grupo sigue confiriendo una significativa ventaja competitiva, específicamente al asegurar que los fondos de inversión se gastan sabiamente. Para probar esta hipótesis no necesitamos mirar más allá del modo en que los sistemas financieros occidentales y de Japón tratan a las compañías en apuros. El ejemplo clave japonés es el de las dificultades de Mazda en 1974. Hasta aquel momento, Mazda había estado gobernada por la familia fundadora, muy orientada a la ingeniería de productos. El sello de la compañía era su motor rotativo Wankel, que consumía mucho combustible, pero era muy avanzado técnicamente. Cuando los precios de la energía subieron vertiginosamente, de pronto, en 1973, Mazda hubo de enfrentarse a un gran problema. Necesitaba un conjunto totalmente nuevo de motores a pistón eficaces desde el punto de vista del consumo y una nueva gama de modelos para los nuevos motores.

La compañía se enfrentaba también a otro problema acuciante. Mazda había estado fijando precios superiores a la media en los coches de su segmento de mercado, aunque la fabricación del Wankel era más barata que la de los motores corrientes. La razón de los elevados precios era el ineficaz sistema de producción de Mazda, que recordaba mucho más a la producción en masa que a la ajustada. Hasta ese momento, los coches de Mazda podían venderse a precios superiores por la imagen de alta tecnología que daba el motor Wankel. El desechar el Wankel significaba que Mazda tenía que vender ahora coches corrientes y que los precios tenían que bajar. Y para ello era esencial que Mazda reformara su sistema de producción.

La salvación de Mazda vino del grupo Sumitomo, que controlaba el accionariado de la compañía automovilística mediante relaciones cruzadas. El banco Sumitomo reemplazó la gestión familiar por un grupo de sus ejecutivos y la decisión clave fue copiar el sistema de producción de Toyota en el complejo de producción de Mazda, en Hiroshima, a fin de que pudiera competir en calidad y costes con las compañías japonesas. Una segunda decisión clave fue conceder créditos masivos para nuevos motores y para una nueva gama de modelos, de manera que la empresa pudiera expansionar, en lugar de contraer, su presencia en el mercado.

El contraste con la práctica británica y americana en los años setenta y ochenta es sorprendente. Cuando British Leyland y Chrysler comenzaron a hundirse, sus banqueros y sus inversores institucionales —varios cientos— se preocuparon de minimizar sus riesgos. En ambos casos, el capital estaba muy dis-

tribuido y no había ninguna organización de accionistas que pudiera hacerse portavoz de sus preocupaciones. Los miembros que no pertenecían al consejo de administración no conocían los problemas reales ni sabían qué hacer. Los consejos de administración permanecieron en actitud pasiva, los banqueros cancelaron sus préstamos y los inversores institucionales se limitaron a vender sus acciones, perdiendo dinero, y se largaron.

La British Leyland terminó por quedar bajo control del gobierno durante una década, mientras que Chrysler necesitó un préstamo avalado por el gobierno para recuperarse. Sin embargo, ninguna de las dos firmas inspiró la confianza suficiente a los gobiernos o a los inversores como para que hicieran más de lo mínimo suficiente para mantenerlas en funcionamiento. Ambas compañías lucharon a lo largo de los ochenta con estrictos impedimentos para financiar el desarrollo de productos. Lo que es más significativo, en ninguno de los casos fueron capaces el sistema financiero o el gobierno de abordar el problema real: los sistemas de producción en masa disfuncionales que no podían competir ya en el mercado mundial.

Los sistemas de inversión financiera que había detrás de otras compañías occidentales han sido más eficaces, al menos a la hora de proporcionar a las compañías los fondos necesarios para resistir la crisis. Y ello es así porque el destino de la mayor parte de las compañías europeas lo ha controlado un único y gran accionista con perspectiva de largo plazo: la familia Agnelli en Fiat, las familias Peugeot y Michelin en PSA, la familia Quandt en BMW, el Handelsbank en Volvo, la familia Wallenberg en Saab, la familia Porsche/Peich en Porsche y el Deutsche Bank en Mercedes. Renault, por supuesto, está todavía en manos del estado y Volkswagen ha tenido una gran participación estatal hasta tiempos muy recientes. De manera que ninguna compañía se ha visto «desamparada», sin ningún accionista significativo comprometido con la compañía y sin una fuerte relación con un gran banco.

Sin embargo, aunque los grupos japoneses cometen errores, algunas veces muy gordos, el sistema *keiretsu* ha dado como promedio un rendimiento superior comparado tanto con el sistema financiero anglosajón (americano y británico) como con el europeo. La financiación occidental tiende a ser impaciente y generalmente desinformada de los problemas de una empresa (como en el caso de los inversores institucionales y los bancos americanos y europeos que se deshacen de sus acciones y cancelan los préstamos ante el primer indicio de dificultades) o pacientes, pero pasivos (como en el caso de los directivos externos en los Estados Unidos y Gran Bretaña y de los accionistas familiares de Europa). Estos últimos han fracasado a menudo a la hora de afrontar el problema del claro resbalón en el posicionamiento competitivo hasta muy avanzado el juego.

Por el contrario, el sistema japonés de grupo es paciente y extremadamente orientado al largo plazo, y muy bien informado y altamente crítico ante el rendimiento inadecuado. Los grupos pueden permitirse hacer grandes inversiones para financiar las crisis corporativas porque su considerable conocimiento reduce el riesgo de fallos.

LA CARRERA PROFESIONAL

Como ya hemos puesto de manifiesto en otros lugares, la producción en masa no proporciona una carrera profesional a los trabajadores de producción. Los ingenieros, los analistas financieros y los especialistas de márketing progresan a través de la especialización técnica. La progresión del directivo general se produce a lo largo de niveles cada vez más altos de la jerarquía corporativa. Los tres caminos son disfuncionales para la organización como un todo. Por el contrario, la empresa ajustada procura proporcionar a cada empleado una clara progresión en la carrera, aunque muy diferente de la de la producción en masa.

Para empezar, todos los empleados comienzan trabajando en la cadena de producción durante un cierto tiempo. Por ejemplo, cuando visitábamos la planta de Honda en Marysville, Ohio, recientemente, solicitamos entrevistarnos con el director de asuntos externos, la persona de Honda encargada de las relaciones con los gobiernos y el público en general. No estaba accesible, nos dijeron, porque se acababa de incorporar a la empresa y estaba montando coches. Los mejores productores ajustados creen que el punto en que se añade verdaderamente valor es en la producción, no en actividades gestoras indirectas, y que todos los empleados tienen que saber esto desde el momento en que entran en la compañía.

Los que permanecen en la fábrica aprenden cada vez más a resolver problemas. La dirección recalca que la solución de los problemas es la parte más importante de cualquier puesto de trabajo. Los directivos tienen como objetivo poner a los empleados ante retos cada vez más difíciles de vencer para comprobar constantemente su capacitación incluso cuando, algo que no ocurre en las compañías occidentales, no es posible efectuar ninguna promoción a la jefatura de la sección, por ejemplo, o a director de factoría. La subida de salarios se produce generalmente por antigüedad, aunque hay también incentivos por rendimiento. En otras palabras, los fabricantes ajustados, que operan sin buena parte de la jerarquización que encontramos en las compañías occidentales, tratan de hacer comprender a sus empleados que su capacidad para resolver problemas cada vez más difíciles es el tipo más significativo de progreso que pueden alcanzar, incluso aunque no cambien sus calificaciones.

Para los ingenieros con una especialización –la más corriente es la de ingenieros mecánicos–, el productor ajustado intenta acomodar la capacitación a un proceso de equipo en el que será de máxima utilidad. Ya vimos cómo funciona esta técnica, en el Capítulo 5. También vimos cómo se cambia a otros equipos a los miembros y cómo se les puede pedir que adquieran capacitaciones totalmente nuevas a medida que avanzan en sus carreras.

Para los empleados que se necesitan para la dirección en general, es igualmente sorprendente el contraste entre la producción en masa y la ajustada. Como la toma de decisiones y la solución de problemas se ubican muy abajo en la escala de la compañía ajustada, hay mucha menos necesidad de directivos medios y altos que hagan circular las órdenes hacia abajo en la escala jerárquica y realimenten de información. En lugar de éstas, las funciones claves de los directivos

son ligar las organizaciones de proveedores a la organización del ensamblador y enlazar unidades geográficas dispersas de la compañía. Generalmente, la compañía envía a los directivos de nivel medio a posiciones de alto nivel en las compañías suministradoras del grupo del ensamblador y rota a los directivos medios y altos entre las operaciones de la compañía, particularmente entre las operaciones externas.

Estas prácticas tienen dos ventajas. Crean una red compleja de relaciones interpersonales, de manera que el ensamblador y los proveedores y todos los que trabajan en las operaciones internacionales de la compañía se conozcan a través de contactos personales. Estos son también los conductos a través de los que se difunde la cultura de la compañía por el sistema de proveedores y las regiones nuevas.

DISPERSION GEOGRAFICA

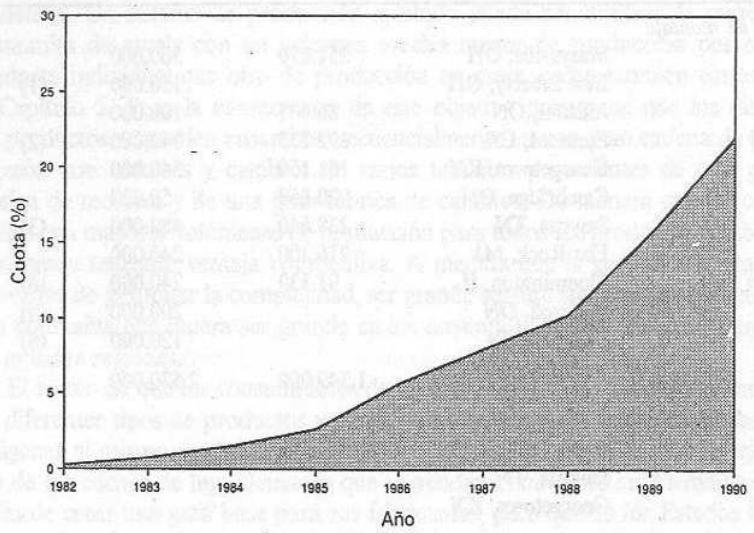
El mundo en general, incluido, debemos hacerlo notar, un cierto número de productores ajustados japoneses, no entienden todavía una característica vital de la producción ajustada. Este modo de producción alcanza su mayor eficacia, calidad y flexibilidad cuando todas las actividades, desde el diseño al montaje, se producen en el mismo lugar. Como señalaba recientemente un alto ejecutivo de Honda, «deseamos diseñar, desarrollar, fabricar y montar todo el coche en una nave grande, de manera que todos los que intervienen en el proceso puedan verse las caras». Y, como vimos en el último capítulo, el paso final del sistema, las ventas y el servicio post-venta ajustado, no puede darse sin un sistema de producción localizado en la misma área que el mercado de ventas.

Por esta razón, los productores ajustados necesitarán crear en los años noventa, de arriba a abajo, desde la concepción sobre el papel al coche terminado, sistemas de fabricación en los tres grandes mercados del mundo —Norteamérica, Europa y este de Asia (con centro en Japón). Este proceso está muy avanzado en Norteamérica, donde las firmas japonesas comenzaron a abrir plantas de montaje en 1982. Al final de la década estaban funcionando 11 y en 1990 constituían más del 20 por 100 de los ensambles de automóviles en Norteamérica, como se muestra en las Figuras 8.1 y 8.2.

Por supuesto que no será posible realizar todo el trabajo en una gran nave. Tampoco será posible realizarlo en un área tan constreñida como la Toyota City, pero la pauta geográfica de la producción ajustada en Norteamérica está ya clara. Las operaciones de ensamble de las plantas japonesas (a excepción de NUMMI) están localizadas dentro de un radio de 300 millas en el medio oeste americano-canadiense. Los vehículos ensamblados en estas plantas al principio tenían sólo un 20 por 100 canadiense y estadounidense, pero esta cifra aumentó constantemente hasta cerca del 60 por 100 en 1990 y esperamos que alcance el 75 por 100 a finales de los noventa.

La mayor parte de las plantas de proveedores, unas nuevas y otras viejas, es-

Figura 8.1. Cuota de las plantas japonesas en la producción de automóviles norteamericana, 1982-1990



Nota: La de 1990 se ha estimado en función de la producción de los tres primeros meses.
Fuente: Calculado por los autores a partir de *Ward's Automotive Reports.*

tán situadas cerca, de manera que se puedan suministrar las piezas a los ensambladores en menos de un día de viaje. (Las comparaciones con el Japón en términos de concentración geográfica de los suministradores pueden inducir a error. La congestión de las carreteras en Japón es tan grande que los suministradores ubicados a 50 kilómetros de una planta de montaje pueden tardar más tiempo realmente en entregar sus piezas que los situados a 200 kilómetros de las plantas de montaje japonesas localizadas en las áreas rurales del medio oeste USA-Canadá.)

Honda, Toyota, Nissan, Mazda y Mitsubishi han instalado ahora también en Norteamérica operaciones de ingeniería de producto y de proceso. Honda, fiel a su convicción de hacerlo todo en un mismo lugar, ha localizado su centro de ingeniería en su complejo de Marysville, Ohio, al tiempo que las otras compañías se han ubicado en el área de Detroit. La razón es que desean estar cerca de las sedes de los proveedores USA y poder reclutar fácilmente ingenieros en Detroit.

Estos centros están creciendo rápidamente, aunque hasta que no se haya doblado el siglo no alcanzarán el tamaño de las Tres Grandes compañías ame-

Figura 8.2. Instalaciones de producción japonesas en Norteamérica

Firma	Localización	Producción 1989	Capacidad anunciada	Notas
Plantas de montaje				
Honda	Marysville, OH	351.670	360.000	
	East Liberty, OH		150.000	(1)
	Alliston, ON	86.447	100.000	
Nummi	Fremont, CA	192.235	340.000	(2)
Toyota	Georgetown, KY	151.150	240.000	
	Cambridge, ON	20.859	50.000	
Nissan	Smyrna, TN	238.640	480.000	(3)
Mazda	Flat Rock, MI	216.200	240.000	
Diamon Star	Bloomington, IL	91.839	240.000	(4)
CAMI	Ingersoll, ON		200.000	(5)
SIA	Lafayette, IN		120.000	(6)
TOTAL MONTAJE		1.349.000	2.520.000	
Plantas de fabricación				
Honda	Anna, OH			
Nissan	Smyrna, TN			
Toyota	Georgetown, KY			
TOTAL FABRICAS				

Notas: (1) Operaciones comenzadas en 1989.
(2) Capital riesgo GM/Toyota. Se añade cadena montaje de camiones.
(3) Se añade segunda cadena de montaje.
(4) Capital riesgo Chrysler/Mitsubishi.
(5) Capital riesgo GM/Suzuki.
(6) Capital riesgo Subaru/Isuzu.

La capacidad anunciada se refiere generalmente a dos turnos de ocho horas al día, cinco días a la semana. Esta utilización de las horas extraordinarias puede permitir producir con exceso de «capacidad» hasta del 120 por 100 de la capacidad durante extensos períodos.

Fuente: Producción de 1989 de *Ward's Automotive Reports.* Los planes de capacidad proceden de las compañías.

ricanas de Detroit. Pero están haciendo ya labores significativas de diseño e ingeniería. La ingeniería de las modificaciones del bastidor para crear el Honda Accord cupé y el break del Honda Accord sedán inicial se realizó en Marysville y todos los troqueles se cortaron allí también. El cupé y el break se ensamblarán exclusivamente en Marysville, para todo el mundo, con exportaciones a Japón y a Europa. El centro de ingeniería de Nissan en Ann Arbor, Michigan, está haciendo una labor de ingeniería similar sobre la versión cupé de su nuevo modelo

Sentra, que se ensamblará exclusivamente en Smyrna, Tennesse, para todos los mercados mundiales.

En Europa, el avance japonés ha sido mucho más lento, por razones que examinaremos en el próximo capítulo. Sin embargo, el ritmo de las inversiones japonesas está ahora creciendo rápidamente, como se muestra en la Figura 8.3. Vaticinamos que para finales de los noventa, varias firmas ensambladoras japonesas tendrán sistemas completos de producción también en Europa.

Figura 8.3. Instalaciones de producción japonesas en Europa

Firma	Localización	Producción 1988	Capacidad anunciada mediados 1990	Capacidad potencial adicional	
Plantas de montaje					
Nissan	Washington, UK	57.000	200.000	200.000	
	Barcelona, España	76.000	150.000		
Honda	Swindon, UK		140.000	260.000	
	Longbridge, UK	4.000	40.000	400.000	(1)
Toyota	Burnaston, UK		200.000	200.000	
	Hannover, Alemania		15.000		(2)
	Lisboa, Portugal	14.000	15.000		
Isuzu	Luton, UK	35.000	80.000		(3)
Suzuki	Linares, España	22.000	50.000		(4)
	Esztergom, Hungría		50.000		
Mazda	?			100.000	(5)
Mitsubishi	?			100.000	(5)
TOTAL MONTAJE		208.000	940.000	1.260.000	
Plantas de motores					
Nissan	Washington, UK		200.000	200.000	
Honda	Swindon, UK		70.000	330.000	
Toyota	Shotton, UK		200.000	200.000	
TOTAL MOTORES			470.000	730.000	

Notas: (1) Producción para Rover por Honda. La cifra potencial supone la adquisición de Rover por Honda.
(2) Vehículos Toyota ensamblados por Volkswagen.
(3) Capital riesgo con GM.
(4) Excluido el ensamble de Land Rovers.
(5) Sin decidir.

Fuente: Comité des Constructeurs français d'Automobiles, *Repertoire Mondial,* París, diciembre 1989, pág. 9, elaborado por los autores.

LAS VENTAJAS DE LA EMPRESA GLOBAL

Además de la ventaja vital de hacerlo todo en un lugar cercano al punto de venta, la creación de un sistema total de fabricación en cada uno de los principales mercados mundiales beneficia a una compañía en cinco modos distintos cuando la comparamos con los rivales que tratan de fabricar y exportar desde una sola región.

En primer y más obvio lugar, proporciona protección contra las barreras comerciales y los cambios de las monedas. Para las compañías que producen en un lugar de una región determinada, tales como Jaguar en Gran Bretaña o Saab en Suecia, los cambios en las divisas pueden acarrear unas ganancias inesperadas en la exportación –por ejemplo, los elevados beneficios que estas compañías obtuvieron en los Estados Unidos a mediados de los años ochenta, cuando el dólar estaba fuerte en relación con las divisas europeas.

Pero el desastre es igualmente probable. Entre 1987 y 1989, a Jaguar y a Saab no les fue peor en la fabricación de coches. De hecho, nuestro estudio de las plantas de montaje del PIVM puso de manifiesto una modesta mejora de la productividad en la fabricación y de la calidad del producto. Además, ambas compañías lanzaron nuevos modelos que reforzaron sus gamas de productos. Pero durante este periodo, la debilitación de la moneda de los Estados Unidos, primer mercado para sus exportaciones, llevó a Jaguar y a Saab desde la prosperidad a casi la bancarrota. Entonces fueron absorbidas respectivamente por Ford y General Motors, compañías que tenían bases de producción multirregionales.

Para las grandes compañías que deseen capturar una fracción sustancial de cada mercado regional, la lección de los años ochenta es clara: no hay sustitutivos para el hecho de producir dentro de la región, sencillamente. La compra de coches y camiones significa cerca del 15 por 100 del consumo personal en norteamérica, Europa y Japón. Se trata de una cifra tan grande –240.000 millones de dólares en el caso norteamericano– que es difícil de imaginar compensar las exportaciones hasta equilibrar el comercio entre regiones cuando una de ellas (Japón) produce vehículos a motor en cantidades masivas y otras regiones los consumen.

La experiencia de los años ochenta sugiere también que si el comercio de vehículos de motor no se contraequilibra mediante la elevación de las barreras comerciales lo hará mediante los cambios de divisas. Estos métodos tienen consecuencias diferentes. La imposición, por el gobierno, de cuotas de importación de unidades terminadas tienden a enriquecer a los importadores porque eleva los precios para racionar la demanda, mientras que los cambios de moneda producen el efecto contrario. Sin embargo, en ambos casos, el hecho sigue siendo que, a largo plazo, los productores tienen que establecerse dentro del mercado de ventas (como están haciendo los japoneses en Norteamérica y Europa) o ceder esa porción del mercado mundial de vehículos a motor (como parece ser que están haciendo los grandes productores europeos en Norteamérica).

Una segunda ventaja para la compañía que desarrolla un sistema de producción multirregional total es el enriquecimiento de la diversidad de productos. Como vimos en el Capítulo 5, el mercado de vehículos a motor en Europa, Norteamérica y Japón está cada vez más fragmentado y no se ve el final de esta tendencia. Un sistema de producción ajustado puede beneficiarse de mayores economías de escala con un volumen mucho menor de producción por cada producto individual que otro de producción en masa, como también vimos en el Capítulo 5. Pero la consecución de este objetivo presupone que los distintos productos se pueden ensamblar secuencialmente en una gran cadena de producción con motores y cambios de varios tamaños procedentes de una gran fábrica de motores y de una gran fábrica de cambios. De manera que las compañías con mayores volúmenes de producción para todos sus productos combinados siguen teniendo ventaja competitiva. A medida que la gestión corporativa sea capaz de gestionar la complejidad, ser grande seguirá significando ser mejor, y la compañía que quiera ser grande en los noventa tiene que fabricar en todas las grandes regiones.

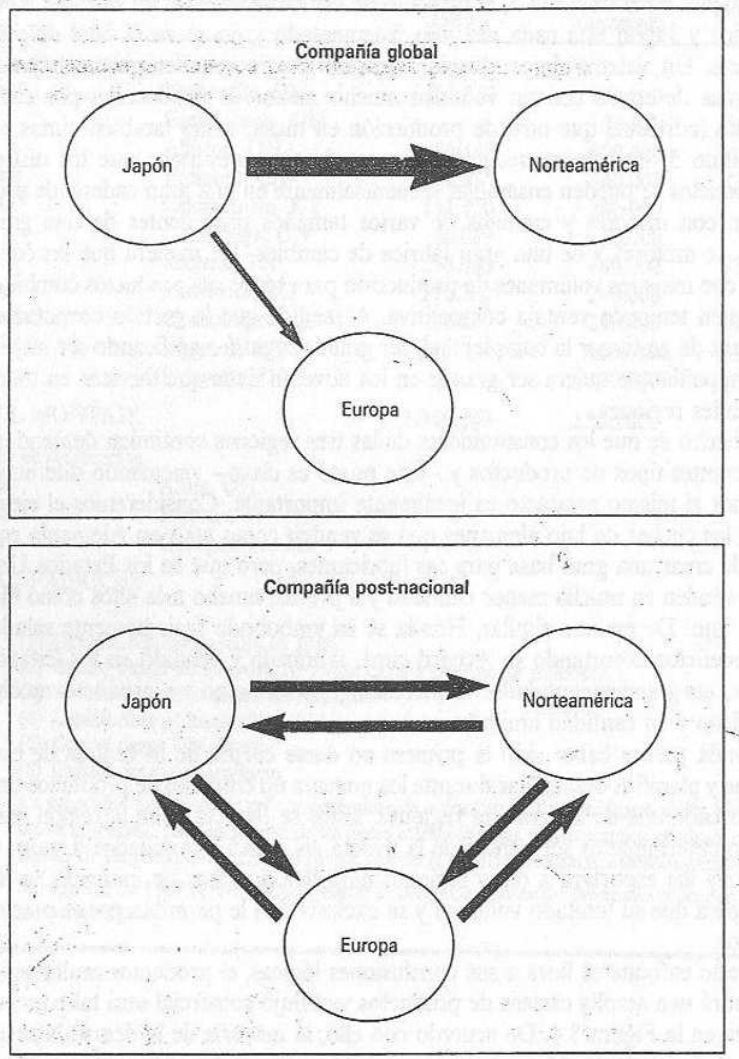
El hecho de que los consumidores de las tres regiones continúen demandando diferentes tipos de productos y –este punto es clave– vinculando diferentes imágenes al mismo producto es igualmente importante. Consideremos el ejemplo de los coches de lujo alemanes que se venden como taxis en Alemania con el fin de crear una gran base para sus fabricantes, pero que en los Estados Unidos se venden en mucha menor cantidad y a precios mucho más altos como bienes de lujo. De manera similar, Honda se ha embolsado recientemente saludables beneficios exportando su Accord cupé, fabricado y vendido en los Estados Unidos, en grandes cantidades al mercado japonés como un producto mucho más lujoso y en cantidad limitada.

Honda parece haber sido la primera en darse cuenta de la ventaja de este enfoque y planifica desarrollar durante los noventa un conjunto de productos único para cada una de las grandes regiones. Estos se fabricarán en la región para servir a determinados segmentos de la misma en grandes cantidades. Luego, la compañía los exportará a otras regiones para llenar nichos de mercado en los que espera que su limitado volumen y su exclusividad le permitan poner precios elevados.

Si este enfoque se lleva a sus conclusiones lógicas, el productor multirregional tendrá una amplia cartera de productos y el flujo comercial será tal como se muestra en la Figura 8.4. De acuerdo con ello, la mayoría de la demanda se satisface por el sistema de producción que opera dentro de cada región y el comercio interregional queda razonablemente equilibrado.

Una tercera ventaja que puede conseguir el productor multirregional sobre el productor limitado a una sola región es la sofisticación que pueden adquirir los directivos al trabajar en entornos muy diferentes. La sofisticación es, por supuesto, algo subjetivo, pero en nuestras relaciones con ejecutivos a lo largo del mundo, en todas las principales firmas ensambladoras y suministradoras, nos hemos visto sorprendidos de la perspectiva extra que obtienen los directivos que se ocupan de fabricar productos en entornos diferentes.

Figura 8.4. Flujo interregional de productos en una compañía



Por ejemplo, estamos convencidos de que una de las razones por las que Ford ha funcionado mejor que General Motors en los últimos años es simplemente porque Ford tiene más actividades de fabricación fuera de los Estados Unidos y mueve más al personal entre sus diferentes unidades operativas internacionales. Es raro ahora encontrar a un alto ejecutivo de Ford que no se haya pasado años dirigiendo operaciones fuera de los Estados Unidos.

Por el contrario, y aunque GM tiene muchas filiales extranjeras, es aún común encontrar a ejecutivos suyos que se han limitado a darse una vuelta de dos años por Opel de Alemania o por GM europea de Suiza, pero que aparte de eso no han trabajado fuera del medio oeste americano. La mayor exposición a esta influencia en Ford tiene como consecuencia un nivel mayor de sofisticación en la gestión de operaciones. Como los directivos se han visto expuestos a modos radicalmente diferentes de solución de problemas, tienen también la flexibilidad de pensar más creativamente sobre las cuestiones estratégicas a que se enfrenta la compañía. (La obtención del rendimiento pleno de las operaciones internacionales requiere, obviamente, un sofisticado sistema de personal para rotar a los directivos del modo más productivo, un tema sobre el que volveremos pronto.)

Una cuarta ventaja para el productor multirregional es la protección contra el carácter cíclico regional del mercado de vehículos de motor. Estos vehículos son los primeros entre los que los economistas llaman bienes duraderos. Los propietarios pueden hacer siempre que sus coches anden un poco más con algún parche, de manera que las ventas de vehículos de motor tienden a ser más volubles que la economía general en cualquier país. Sin embargo, los principales mercados mundiales no suben y bajan al mismo tiempo. Por ejemplo, el mercado japonés estaba en expansión a finales de los ochenta al tiempo que decaía el americano. Por eso, una compañía que esté presente en todos los mercados principales está más protegida contra los ciclos económicos.

La creación de un sistema de producción global es particularmente importante para aquellas compañías estadounidenses que descansan predominantemente sobre el especialmente cíclico mercado norteamericano. Las compañías japonesas venden aún la mayor parte de sus coches en el mercado japonés, que es mucho menos cíclico, por razones que veremos en el próximo capítulo. Por eso les será más fácil abrirse camino a través de la próxima recesión del mercado de la automoción en Norteamérica y bajarán los precios si fuera necesario con el fin de mantener la producción en sus nuevas instalaciones. Por contra, GM y Chrysler fabrican y venden principalmente en los Estados Unidos y Canadá. Cualquier descenso de las ventas les obligará a detraer fondos de las actividades de desarrollo de productos y de sus alianzas externas para cubrir los costes de fabricación a corto plazo.

Las consecuencias para el desarrollo de productos no se harán evidentes hasta mediados de los noventa, en que estas compañías USA sufrirán probablemente más pérdidas en sus cuotas de mercado. No obstante, las bajas condiciones del mercado en 1989 y 1990 han producido ya algunos efectos. Chrysler redujo su participación en Mitsubishi Motors del 24 al 12 por 100. Estas acciones por obtener liquidez están llevando a estas compañías precisamente en la dirección errónea en términos del establecimiento de una presencia de producción global.

Este hecho se hace evidente cuando consideramos la ventaja final de desa-

rrollar un sistema de producción totalmente evolucionado en cada uno de los mercados principales: el hacerlo niega a los competidores mercados defendidos de los que «espumar» beneficios para utilizarlos en las batallas competitivas que se desarrollan en cualquier lugar del mundo.

El mercado japonés durante los años ochenta proporciona el ejemplo más sorprendente de lo que sucede cuando las compañías extranjeras ceden un gran mercado regional a las compañías domésticas. Las compañías occidentales podían haber pujado fuerte para comprar las compañías japonesas más débiles –Isuzu y Suzuki, en el caso de GM y quizá Mazda en el de Ford. No cabe duda que ello hubiera producido una «fricción inversora» en Japón donde, como acabamos de ver, la estructura de equidad de grupo excluye en la práctica a los extranjeros, a menos que el grupo decida incluirlos conscientemente. Sin embargo, ésta es una cuestión que ha de afrontarse pronto en cualquier caso y hubiera redundado en interés de las firmas occidentales el haber pujado más fuerte en este punto.

En lugar de ello, pujaron por la liberalización comercial con el fin de poder exportar más fácilmente a Japón coches terminados y piezas. La liberalización comercial fue una lucha penosa –aun en ausencia de barreras comerciales– porque los americanos no tenían realmente nada que vender que fuera competitivo en precio o en calidad en el mercado automovilístico japonés, a excepción de unos cuantos productos «de fantasía», como limusinas Cadillac, el coche preferido por los *gansters* japoneses hasta que transfirieron sus lealtades a Mercedes, en los ochenta.

Mientras tanto, las compañías japonesas recibieron un regalo con las cuotas europeas y norteamericanas. Cuando le dijeron a los japoneses que sólo podían vender una fracción de los coches que habían vendido previamente, se limitaron a subir los precios hasta que las ventas cayeron al nivel requerido. Y en el proceso obtuvieron grandes beneficios. De hecho, las cuotas occidentales son quizá el mayor estímulo procedente de la política pública que los japoneses han recibido jamás –más útiles a este respecto de lo que nunca fue el Ministerio japonés de Industria y Comercio Internacional (MITI). Las compañías japonesas emplearon sus beneficios en librar una guerra en torno a la cuota del mercado en Japón, vendiendo probablemente por debajo de los costes en muchos casos y asegurándose de que los importadores occidentales no tuvieran éxito vendiendo allí, incluso aunque no hubiera barrera comercial alguna.

Después, a fines de los ochenta, la situación dio un giro de 180 grados. Las compañías japonesas utilizaron los grandes beneficios generados durante el «boom» del mercado doméstico (en el que el gobierno japonés ayudó reduciendo drásticamente los impuestos en la compra de coches) para asegurar sus inversiones masivas en las instalaciones de producción de Norteamérica y Europa. Podían ir adelante sin temor a que los productores USA tuvieran la sensación de que estaban haciendo dumping o practicando represalias comerciales, porque no estaban utilizando sus beneficios para vender coches a precios japoneses. En lugar de ello utilizaron sus beneficios en inversiones de capital y en nuevos productos, tales como el Toyota Lexus LS400 y el Nissan Infiniti Q45, diseñados fundamentalmente para los mercados USA y europeo.

Las compañías USA y europeas, sin presencia productora en Japón, obtuvieron algunos beneficios en el próspero mercado japonés mediante un goteo de importaciones, pero se dejaron ir la mejor oportunidad. El hecho de no implantar una presencia como fabricantes en Japón o en cualquier otro lugar del sureste de Asia –para desafiar seriamente a Toyota, Nissan y Honda en su mercado doméstico y explotar este rico filón de beneficios– es seguramente uno de los mayores lapsus competitivos occidentales.

LA GESTION DE LA EMPRESA GLOBAL

Dada la abrumadora evidencia de que ahora es esencial para tener éxito en la industria de vehículos de motor mantener una presencia productiva multirregional, queda por resolver una cuestión: cómo gestionar una empresa ajustada global, consistente en tres complejos de producción totales en los noventa y quizá más en el siglo XXI (por ejemplo, en la India para el mercado del sureste de Asia, en Brasil y Argentina para el mercado iberoamericano, en Indonesia o Australia para el mercado de Oceanía e incluso en la República Surafricana –si continúa el movimiento actual hacia la integración en la comunidad mundial– para la región surafricana).

No es ésta una cuestión trivial desde el punto de vista de la gestión empresarial. De hecho, la gestión dinámica y eficaz de las organizaciones de producción globales ha desafiado generalmente la ingenuidad de los productores en masa automovilísticos durante casi un siglo.

La primera compañía automovilística que pretendió implantar una estrategia de fabricación a escala mundial fue Ford[3]. La Ford Motor Company actual se fundó en 1903 para fabricar el modelo A original. Hacia 1905, y a pesar de que la producción anual totalizaba todavía menos de un millar de unidades, Henry Ford había instalado una planta de fabricación en Canadá para montar coches Ford destinados al mercado canadiense. En 1911, tres años después del lanzamiento del modelo T, abrió una planta de montaje en Manchester, Inglaterra. En 1926, tenía plantas de montaje en 19 países.

Sin embargo, estos pasos apenas si constituían una internacionalización. Las motivaciones primeras de Ford eran reducir los fletes –las piezas eran más fáciles de trasladar que las unidades terminadas– y eludir los aranceles que entonces, como ahora, eran más elevados para las unidades terminadas que para las piezas. Henry Ford dejó claro que todo el diseño y la mayor parte posible de la fabricación de componentes se tenía que seguir haciendo en Detroit. Además, las plantas filiales extranjeras, como se las llamaba, estaban casi siempre gestionadas por directivos americanos enviados desde Detroit.

Este modelo continuó a lo largo de los años veinte. Sin embargo, como un país tras otro erigieron barreras comerciales después del colapso de la economía

mundial de 1929, Ford se vio obligado a ir más adelante. Construyó un complejo manufacturero totalmente integrado en Dagenham, Inglaterra, en 1931, y otro similar, aunque más pequeño, en Colonia, en el mismo año. A mediados de los años treinta, estas plantas producían prácticamente todas las piezas de los productos Ford. Mucho más radical aún desde el punto de vista de Ford fue la fabricación de un nuevo producto, el modelo Y, que no se producía en los Estados Unidos. Fue el reconocimiento tardío por parte de Ford de que los europeos no deseaban conducir grandes coches de estilo americano.

Recordemos, sin embargo, que el modelo Y se diseñó en Detroit, y muchas de las máquinas herramientas necesarias para fabricarlo se hicieron también allí. Aunque los ingenieros ingleses sugirieron modos de acomodar el coche a los gustos europeos, el modelo Y y todos los productos Ford de los años treinta eran prácticamente al 100 por 100 de ingeniería americana.

Sólo después de la guerra comenzaron la Ford de Inglaterra y la de Alemania a contratar a sus propios ingenieros de desarrollo de productos y hasta 1961, con el lanzamiento del Ford Anglia, no se diseñó totalmente por primera vez un producto Ford en un país extranjero[4]. Este desarrollo se produjo exactamente 15 años después de que Ford comenzara sus operaciones de montaje europeas en Trafford Park, Manchester.

En este momento, la Ford Motor Company había dado un giro de 180 grados en su práctica original. Mientras que Henry Ford había demandado el control del producto al 100 por 100 y asegurado que todas las decisiones de fabricación venían de Detroit, Henry Ford II presidió un notable proceso de descentralización en el que la nueva Ford Europa no compartía productos con Detroit. También tenía limitadas transferencias de personal —es decir, sólo unos cuantos americanos en los puestos altos. Era en todos los aspectos, salvo en el financiero, una compañía totalmente separada.

Comoquiera que se dio cuenta de que emergía una Europa Occidental unificada antes de que lo hicieran las compañías alemanas, francesas o inglesas —convirtiéndose en la primera compañía «europea» en Europa— la Ford Europa (fundada en 1967) tuvo un notable éxito y fue un contribuyente clave a la supervivencia de Ford en Norteamérica. Los préstamos masivos de la Ford Europa sacaron del apuro a Ford durante la gran depresión de la industria automovilística americana, entre 1980 y 1982.

Sin embargo, desde la perspectiva de los altos directivos de Detroit, la evolución de una compañía ampliamente descentralizada distaba mucho de ser ideal. Por los años setenta, la compañía había desarrollado en Norteamérica una gama de productos más pequeños que el coche medio americano de los cincuenta. Muchos de estos coches tenían dimensiones idénticas a los productos desarrollados por separado por la Ford Europa. Sólo parecía lógico que la estandarización global de los productos de cada clase de tamaño produjeran enormes ahorros en los costes de desarrollo de productos y economías en la fabricación.

El primer intento de Ford de estandarizar sobre una base global fue el Escort, lanzado en 1979. Se eligió a un equipo mundial de diseño para desarrollar

este coche, con contribuciones de todas las compañías operativas de la Ford global. Pero en el proceso ocurrió una cosa curiosa: los europeos de Ford Europa y los americanos de la North American Automotive Operations efectuaron un cambio tras otro en este coche «mundial» para acomodarlo, respectivamente, a los gustos y preferencias de fabricación europeos y americanos. El día del lanzamiento, los Escorts europeos y americanos sólo tenían en común dos piezas: el cenicero y una abrazadera del panel de instrumentos, a pesar de que su aspecto externo era prácticamente indiferenciable.

En 1979, Ford compró un paquete del 25 por 100 de Mazda, en Japón. Como Mazda fabricaba también una gama completa de productos, de pequeños a grandes, parecía lógico integrar algunos de los productos de Mazda en el proceso mundial de planificación y desarrollo de productos de Ford.

Para empezar, Ford creó su propio canal de distribución en Japón (Autorama) y comenzó a vender los modelos Mazda 121, 323 y 626 rediseñados, con distintivos Ford. Estos modelos se vendieron también como Ford en muchos mercados del sureste de Asia. Poco después, Ford decidió importar una versión reestilizada del Mazda 121 a los Estados Unidos, desde Corea, donde los ensamblaba KIA, una pequeña firma en la que Ford y Mazda tenían una pequeña participación. Este modelo se vende bajo el nombre de Ford Festiva.

Por el tiempo en que se estableció la relación plena entre Ford y Mazda era demasiado tarde para considerar un diseño conjunto del Taurus/Sable (lanzado en 1985), pero se realizó un diseño conjunto sobre el nuevo Mazda 323 y el Ford Escort (lanzado en 1989 en Japón y en 1990 en los Estados Unidos). Un ejercicio similar de «cruce» regional que involucra a Ford Europa y Ford Norteamérica (llamado CDW27) está en marcha ahora en el nuevo Ford Tempo/Topaz para el mercado norteamericano y para el reemplazo del Ford Sierra en Europa, previsto para 1991.

Ford denomina «Centros de responsabilidad» a estos procesos de diseño conjunto. Dentro de ellos ha asignado el papel conductor a Mazda en Hiroshima (Ford 323/Escort), a Ford Norteamérica en Dearborn (para la próxima generación de coches grandes que han de reemplazar al Taurus/Sable), y a Ford Europa en el Reino Unido y Alemania (Ford Tempo/Sierra). Los altos ejecutivos de la compañía han pretendido que este enfoque es el único modo de controlar la espiral de subidas de costes de los nuevos productos en un momento en que se necesitan en todos los mercados regionales una gran variedad de coches y camiones.

Sin embargo, hasta ahora, los esfuerzos de Ford no han conseguido llevar a la práctica totalmente la idea de los Centros de Responsabilidad. La Ford Europa argumentó que el nuevo 323/Escort era demasiado pequeño para Europa y ha llevado adelante su propio diseño para lanzarlo al mismo tiempo. Similarmente, en 1989 sacó un nuevo Fiesta en el segmento inmediatamente inferior después de rechazar el diseño del Mazda 121 (que se consideraba demasiado pequeño). Finalmente, los ejecutivos europeos se están resistiendo a la inclusión de su coche más grande (el Scorpio) en el programa de reemplazo del Taurus/Sa-

ble, basándose en que un solo modelo no puede satisfacer al mismo tiempo a los consumidores europeos y americanos en esta clase de coches. Es más, Mazda, que se sintió feliz de ser uno de los principales diseñadores en el proyecto 323/Escort, ha continuado diseñando sus propios modelos para otros tamaños y clases de mercado —121, Miata, 626 y 929—, modelos que siguen compitiendo directamente con los productos Ford en los principales mercados regionales.

Resulta reconfortante comprobar cómo incluso con el limitado progreso en la globalización del diseño y la producción, Ford continúa siendo el líder claro entre todas las compañías, incluidas las japonesas, en establecerse como una auténtica organización global con instalaciones de diseño y fabricación en los tres mercados principales. Por contra, Chrysler sólo tiene una reducida presencia manufacturera fuera de Norteamérica, consistente en un acuerdo con Steyr, en Asutria, para ensamblar 30.000 furgonetas Chrysler anualmente, a partir de 1991. General Motors tiene una fuerte presencia en Europa y Brasil, pero continúa llevando su gestión de manera descentralizada, como si fueran compañías individuales que apenas se relacionan con sus operaciones en Norteamérica. Finalmente, las compañías europeas no han comenzado el proceso de globalización o, como veremos, sólo han dado pequeños pasos en unas cuantas localizaciones en países en vías de desarrollo.

Por el contrario, los japoneses están demostrando una clara intención de globalizar la producción después de haberse resistido fuertemente y han tenido algunos éxitos iniciales. Sin embargo, se enfrentan a difíciles obstáculos en la década venidera, como veremos.

EL FRACASO EUROPEO EN LA IMPLANTACION DE UNA PRESENCIA GLOBAL

La industria europea va detrás de la americana y la japonesa en la globalización, como se pone de manifiesto en la Figura 8.5. Cuando consideramos la experiencia de los europeos surge un axioma fundamental: es imposible implantar una producción ajustada a escala global cuando no se la ha dominado en casa. El caso de Volkswagen es ilustrativo al respecto.

En 1974, Volkswagen instaló una planta de ensamble en Westmoreland, Pennyslvania, con el objetivo de establecer una base de fabricación americana a coste menor cuando se apreció el marco alemán y los productores japoneses incrementaban su ofensiva de ventas en Norteamérica. Pero Volkswagen no sabía nada sobre la producción ajustada y reclutó al personal de su planta estadounidense con directivos de fabricación de la antigua cadena sacados de General Motors.

Los resultados fueron desastrosos. En primer lugar, los ahorros de costes no se materializaron. Igualmente dañino fue el hecho de que los ajustes que se realizaron para el mercado americano hicieron descender la calidad y perdieron a los compradores que se sentían atraídos por los productos germanos tradiciona-

Figura 8.5. La internacionalización del montaje de vehículos, 1988 (porcentaje de vehículos totales fabricados por lugar de montaje final)

	País de origen	Región local	Otras regiones
Ford	53	13	34
General Motors	65	10	25
Grupo Volkswagen	56	25	19
Fiat (exc. Iveco)	79	11	10
Renault (exc. RVI)	61	34	5
PSA	77	20	3
Honda	72	3	25
Nissan	75	4	21
Mazda (incl. Kia)	65	20	15
Toyota	89	2	9
Mitsubishi	80	13	7

Nota: Los conjuntos de piezas ensamblados fuera no se cuentan dos veces.
Regiones locales: americanos: USA, Canadá y Méjico; europeos: CEE, EFTA, Polonia, Turquía y Yugoslavia; japoneses: Japón, Corea del Sur, Taiwan, Tailandia, Malasia, Indonesia, Filipinas.

Fuente: Estimado por los autores a partir del *Repertoire Mondial* del Comité des Constructeurs Français d'Automobiles, París, diciembre 1989.

les. Tras 15 años de frustración, la Volkswagen se trasladó a Méjico en 1989 con la esperanza de que los bajos salarios de allí le proporcionaran la base para restaurar la posición que tenía cuando entraron en el mercado estadounidense.

Renault experimentó un desastre más costoso aún. Compró la American Motors en 1979 con la intención de conseguir una presencia a bajo coste en Norteamérica. Pero Renault tampoco entendía la producción ajustada e hizo pocos progresos en la revitalización de algunas de las peores plantas de producción en masa norteamericanas.

En 1987 Renault consideró que ya había tenido bastante. Vendió por menos de lo que le había costado la propiedad a Chrysler, que está intentando tardíamente reformar estas viejas instalaciones, cerrando, para empezar, las peores, como la planta de montaje de Kenosha, Wisconsin, construida en 1905.

Podemos apreciar plenamente el coste de la retirada de Renault en los Estados Unidos si consideramos que la compañía no tiene ahora presencia manufacturera alguna fuera de Francia, España y Portugal, tres de los mercados europeos más protegidos, a excepción de una planta de montaje en Bélgica. La Volkswagen retiene por lo menos la mitad de los intereses de Auto Latina en Brasil, posee un complejo integrado de fabricación en Puebla, Méjico, y una pe-

queña, aunque inquietante, actividad en Shangai. Si pudiera dominar la producción ajustada en las operaciones de fabricación y en el diseño del producto y transferirlas a sus actividades en Brasil, México y China, sus perspectivas podrían mejorar rápida y drásticamente. Esto es particularmente importante dada su ventaja geopolítica en la implantación de actividades en el este de Europa.

Claramente, el primer paso que han de dar las compañías europeas es dominar la producción ajustada en todas las áreas de la fabricación, de manera que puedan defenderse en sus regiones domésticas. De otro modo, los japoneses e incluso, sorprendentemente, los americanos pueden ser los únicos productores ajustados en la Europa posterior a 1992. (Ford ha mejorado enormemente sus actividades manufactureras en Europa, transfiriendo a ella lo que ha aprendido de Mazda.) Sólo cuando los europeos dominen los métodos de producción ajustada estarán en posición de revitalizar su presencia manufacturera en Norteamérica y el este de Asia. Pero para entonces puede que sea demasiado tarde.

LOS JAPONESES Y LA PRESENCIA GLOBAL

Los japoneses parten en mejor posición, pero se enfrentan también a extraordinarios retos globales. Un breve vistazo a la estrategia de Honda arroja considerable luz sobre los problemas que acechan.

Como ocurre tan a menudo, la compañía que da el salto más intrépido hacia el mercado mundial es la que tiene una posición más débil en casa. Mientras que los americanos convertían prácticamente a los Honda en productos de culto, la compañía se consideraba en el Japón como algo menor, pobre y un tanto excéntrica. A diferencia de Toyota, Nissan, Mitsubishi y Mazda, Honda no tenía lazos estrechos con un *keiretsu* y ninguna gran actividad distinta a las de los coches y motocicletas. También eran reducidos sus intereses en el mercado de los camiones, en el que limitaba sus ofertas a una simple mini-mini furgoneta, algo completamente atípico entre las compañías japonesas.

Como consecuencia de su abrumadora confianza en las exportaciones, que se remontaban a casi el 70 por 100 de su producción japonesa, decidió a mediados de los años setenta que tendría que fabricar fuera. Su vulnerabilidad ante los cambios en los valores de las divisas y las barreras comerciales era demasiado alta si no expandía su base de fabricación. Su planta de montaje de coches en los Estados Unidos se abrió en 1982, pero inicialmente se limitaba a producir coches con seguramente sólo un 25 por 100 de contenido de fabricación americana y un 75 japonesa.

Al mismo tiempo, Honda buscaba una base de fabricación en Europa. Esta fue mucho más difícil de conseguir porque Honda comenzó a vender en Europa considerablemente después de Toyota y Nissan e incluso después que Mitsubishi y Mazda. De manera que estaba la última en la cola de cuotas implantadas a las importaciones japonesas en Gran Bretaña, Francia e Italia a principios de los ochenta y tenía una red de distribución muy débil en mercados más abiertos, como el alemán. Con ventas en Europa de sólo 140.000 unidades en 1989, distribuidas entre cinco modelos, Honda estaba en una posición débil para ir inmediatamente a una actividad de ensamble total.

En su lugar, Honda estableció una borrascosa alianza con el grupo Rover, una compañía que había sido de propiedad estatal, pero que ahora formaba parte de British Aerospace, en el sector privado. Después de varios acuerdos de patentes por los que Rover fabricaba diseños Honda en Inglaterra, colaboraron en el diseño de un modelo que se convirtió en el Honda/Acura Legend y en el Rover Sterling. Honda proyectó vender Legends producidos en la planta inglesa de Cowley de Rover para reforzar su volumen de ventas en Europa. Sin embargo, encontró los coches de calidad inaceptable incluso después de retocarlos en la nueva planta de Honda en Swindon, en el oeste de Inglaterra. De manera que abandonó esta actividad poco después de haberla iniciado.

El paso siguiente fue diseñar y producir conjuntamente un coche de tamaño mediano, el Honda Concerto/Rover 200. En 1989, Honda adquirió el 20 por 100 de las acciones de Rover y proporcionó una muy amplia asistencia a la fabricación del nuevo Concerto/Rover ensamblado en la planta de Longbride de Rover, cerca de Birmingham. El producto se lanzó en Europa a finales de 1989 y será seguido en 1992 por un nuevo producto conjunto, el Syncro, producido en la planta de montaje de Swindon, que Honda abrirá entonces.

Honda se ha movido, por tanto, trabajosamente, hacia un sistema de fabricación con base en Europa cuya forma final no está perfilada aún, mediante una compleja colaboración con Rover. Mientras tanto, en los Estados Unidos y Canadá ha ampliado constantemente sus plantas de montaje en Marysville y East Liberty, Ohio, y Alliston, Ontario. La capacidad de producción a fines de 1990 era de 600.000 unidades, lo que, combinado con las importaciones, hará que Honda supere probablemente a Chrysler y se convierta en el número tres de los vendedores de coches de turismo en Norteamérica[5].

Algo que tiene más interés a nuestros fines es que Honda ha incrementado constantemente el contenido norteamericano de sus coches al añadir una planta de motores de 500.000 unidades en Anna, Ohio, y una multitud de actividades de fabricación de componentes totalmente de su propiedad cerca de allí. También recibe una amplia gama de componentes de los suministradores tradicionales de Honda en Japón que han abierto plantas en Norteamérica, cerca de allí, y de suministradores americanos. Aunque los cálculos relativos a la producción local son notoriamente poco fiables, la pretensión de Honda de que el valor de lo fabricado en Norteamérica llegue al 75 por 100 en sus coches montados en los Estados Unidos y Canadá en 1992 no está probablemente muy lejos de alcanzarse. (El «contenido local» es la proporción del coche fabricado en Estados Unidos. Por ejemplo, el motor fabricado en Anna, Ohio, es local, mientras que el ordenador de a bordo hecho en Japón es importado.)

El modo en que las compañías pueden añadir valor ingenieril se convierte en una cuestión mucho más interesante cuando llegan a alcanzar presencia global. Honda ha sido la pionera entre las plantas japonesas en los Estados Unidos

en instaurar una actividad de ingeniería americana, tanto en los procesos de diseño de producto como en los de fabricación. Es más, Honda ofrece ya un modelo, el Accord cupé, estilizado y troquelado en América; tiene un segundo en preparación, el Accord break, y habla de diseñar y realizar el proceso de ingeniería de los productos para el grupo en Norteamérica a fines de los noventa.

Sin embargo, no deberíamos infravalorar el alcance de su tarea. Honda tendrá 700 ingenieros en Ohio y Michigan en 1991, un gran número aparentemente si no recordamos que Ford y GM emplean a decenas de miles de ingenieros en Detroit. Incluso teniendo en cuenta nuestro hallazgo del Capítulo 5 de que Honda y otras compañías japonesas utilizan probablemente a los ingenieros de manera el doble de eficaz que los americanos. Honda tiene un largo camino que recorrer para instaurar la producción ajustada global en Norteamérica. Este proceso llevó a Ford 50 años en Europa. Honda tiene fama de hacer las cosas de prisa, pero no deberíamos infravalorar los problemas inherentes al desarrollo de un sistema completo de desarrollo del producto en un continente nuevo.

Incluso en el caso de que Honda se pueda mover muy rápidamente, tenemos que preguntarnos cómo se gestionará la creciente actividad global de la compañía. La respuesta pública de Honda es que establecerá alianzas con compañías regionales autodependientes en Japón, Norteamérica y Europa Occidental e incluso en Iberoamérica (Brasil) y el sureste de Asia (Tailandia). Las principales compañías regionales tienen que hacer de arriba a abajo el diseño, la ingeniería y la fabricación de los productos. Estos los tienen que vender principalmente en la región en que se fabrican, pero tienen que exportar también volúmenes limitados a otras regiones para servir a nichos del mercado de manera similar a la compañía hipotética «postnacional» de la Figura 8.4. El Accord cupé, que se exporta ahora de los Estados Unidos a Japón y que se exportará también pronto a Europa, es el primer ejemplo de este proceso.

Pero, ¿cómo tienen que coordinar sus actividades las regiones? ¿Cómo será un sistema personal Honda mundial? ¿Se continuarán reservando los altos puestos directivos de las sedes centrales a los japoneses que se incorporaron a la compañía a los veintidós años? ¿Cuánto tiempo se tardará en establecer las alianzas en las regiones autodependientes? Honda ha de contestar a todas estas preguntas si quiere conseguir convertirse en una empresa auténticamente global.

LA EMPRESA MULTIRREGIONAL

Ford y Honda, las dos compañías más adelantadas en la creación de un sistema de producción multirregional, han hecho considerables progresos, aunque ninguna de las dos puede pretender que ha encontrado la solución perfecta. Sin embargo, por comparación, los europeos y Chrysler aún no han tomado la salida, mientras que el resto de los japoneses, incluida Toyota, siguen sustancialmente a Honda. Está claro que el mundo y la industria automovilística han de recorrer un largo camino antes de que se implante plenamente la producción regional.

En el último capítulo consideraremos este reto desde una perspectiva política. Aquí nos ocuparemos del reto a que se enfrentan estas compañías desde el punto de vista de la gestión, planteando las características que ha de tener una empresa auténticamente global para conseguir la producción ajustada multirregional en los años noventa.

Nuestro objetivo es especificar la empresa ideal en buena parte, al modo en que los compradores de coches artesanos como el Aston Martin especificaban el coche de sus sueños. Por desgracia, no existe actualmente tal máquina soñada, de manera que la crearemos: Multirregional Motors (MRM).

Creemos que el reto, desde el punto de vista de la gestión, es sólo de concepto: idear una forma de empresa que funcione sin problemas a escala multirregional y obtenga la ventaja del estrecho contacto con los mercados locales y la presencia como empresa doméstica en todas las regiones principales. Al mismo tiempo, debe beneficiarse del acceso a sistemas de producción, suministro, desarrollo del producto, adquisición de tecnología, finanzas y distribución globales.

El problema central es el personal —cómo retribuir y motivar a miles de individuos de muchos países y culturas para que trabajen en armonía. Por desgracia, los tres modelos desarrollados hasta ahora para esta empresa son inadecuados. El primero es la centralización extrema de la toma de decisiones en las sedes centrales situadas casi invariablemente en el país de origen y nutridas con personal del mismo.

Este fue el enfoque de Ford, como vimos, desde 1908 hasta los sesenta y es el enfoque de muchas compañías japonesas que se están instalando fuera de Japón. La centralización no es buena para la toma de decisiones. Y desde el punto de vista político es mucho peor porque genera intensos resentimientos en otras regiones, puesto que enseguida se hace evidente que las decisiones más importantes se las reservan siempre las sedes centrales y los empleados que tienen el pasaporte adecuado.

La alternativa que normalmente se ha dado ha sido la descentralización extrema en las filiales regionales, cada una de las cuales desarrolla sus propios productos, sistemas de fabricación y planes de carreras profesionales, totalmente aisladas de las otras regiones. Esta fue la postura de la Ford Europa en los años setenta y describe aún la práctica de GM en el mismo continente. Esta división hermética por regiones se traduce en un enfoque estrecho, ignora las ventajas de la integración interregional y crea jaulas doradas para ejecutivos nacionales magníficamente pagados, incapaces de llegar más lejos en su organización.

El tercer modelo lo constituyen las alianzas estratégicas con firmas independientes en cada región. Pueden citarse como ejemplos los de Mitsubishi con Chrysler y los de General Motors con Isuzu y Suzuki. (De hecho, Lee Iaccoca ha hablado a menudo de una alianza Mitsubishi/Chrysler/europeos a la que llama Global Motors.)

Desafortunadamente, estos acuerdos dejan sin contestar la cuestión central de la coordinación y la gestión global. Por ello es difícilmente sorprendente que

la mayor parte de las alianzas estratégicas en la industria del motor (en cuanto diferenciadas de las organizaciones de capital riesgo tales como NUMMI; con objetivos específicos a corto plazo) hayan demostrado ser poco dinámicas y estables. Las continuas disputas entre Ford y Mazda, GM e Isuzu, y Chrysler y Mitsubishi no sugieren que estos acuerdos necesiten una gestión mejor, sino que son ingestionables a no ser que se den condiciones de mercado totalmente estables.

En este vacío de elecciones, vamos a proponer una nueva forma corporativa a la que denominaremos post-nacional. Las características claves de lo que hemos bautizado como Multirregional Motors son las siguientes:

- *Un sistema personal global, integrado, que promueve al personal de cualquier país en la compañía como si no existieran las nacionalidades.* El llegar a esto requerirá, obviamente, prestar una gran atención al aprendizaje de idiomas y a la socialización y la disposición del personal más joven a desarrollar gran parte de su carrera en el extranjero. Pero tenemos ya evidencias de que los directivos más jóvenes encuentran atractiva una carrera de este tipo.

Nos hemos encontrado con numerosos directivos japoneses en las fábricas que han montado en los Estados Unidos que se plantean permanecer allí durante mucho tiempo y tener futuros destinos en Europa. A diferencia de los directivos más viejos, que frecuentemente no saben idiomas, ven este tipo de carrera tanto como un modo interesante de vida cuanto la ruta más segura para triunfar dentro de su compañía.

Similarmente, Ford Europa ha alcanzado recientemente un éxito considerable en el reclutamiento de directivos europeos que no esperan o desean trabajar en su país de origen y que se plantean servir durante periodos considerables en los Estados Unidos también. Y un gran número de americanos están deseosos de trabajar en Japón.

- *Un conjunto de mecanismos que permitan un flujo de información horizontal y continuo entre fabricación, sistemas de suministro, desarrollo de productos, adquisición de tecnología y distribución.* El mejor modo de poner en marcha estos mecanismos es desarrollar fuertes equipos de desarrollo de productos liderados por un *shusa* que aglutine las distintas capacitaciones con un objetivo claro.

En la mayor parte de las compañías occidentales, gran parte de la actividad carece de un fin. Los planificadores de productos trabajan sobre productos que nunca obtendrán luz verde y buena parte de su personal desperdicia el tiempo en fuegos de artificio. Por el contrario, las mejores compañías japonesas creen firmemente en el hecho de que cuando no se trabaja duramente en un producto dirigido realmente al mercado no se está añadiendo valor. Por eso es vital implicar en el trabajo de desarrollo y producción a tantos empleados como sea posible. Las compañías no deberían dejar de mantener la vista fija en el producto que comprará el consumidor.

Los equipos podrían permanecer unidos durante toda la vida del producto y sus miembros se trasladarían después a otros equipos de desarrollo de productos, posiblemente en otras regiones y quizá en diferentes especialidades (por ejemplo, planificación de productos, coordinación de suministros, márketing). De este modo, los mecanismos claves del flujo de información podrían ser los mismos empleados cuando viajan entre las distintas especialidades técnicas y las diferentes regiones de la compañía. Todos se mantendrían en forma y a lo largo de la compañía se desarrollarían canales de información horizontales.

Los equipos en el Japón se mantienen unidos, pero no se destina a los miembros a nuevos proyectos en regiones nuevas como modo de crear un flujo global de conocimiento horizontal y dar a todos los empleados un entendimiento sofisticado del mundo. (La cuestión, por supuesto, no es si se trata de una buena idea en principio, sino si la encontrarán atractiva un número suficiente de empleados.) A medida que se trasladan por diferentes regiones y partes de la compañía, estos directivos crearán también una cultura de la compañía uniforme —un modo generalmente implícito de pensar y hacer cosas que necesita toda organización que quiera funcionar bien.

- *Un mecanismo para coordinar el desarrollo de nuevos productos en cada región y de facilitar su venta como productos «nicho» en otras —sin producir productos de más bajo común denominador.* El modo lógico de alcanzar este objetivo es autorizar a cada región a desarrollar todo un conjunto de productos para su mercado regional. Otras regiones pueden pedir estos productos para «embarques cruzados» como productos nicho donde exista demanda.

Como MRM hará envíos de productos en volumen aproximadamente iguales a todos sus mercados regionales puede ignorar, en general, los cambios de moneda. Las pérdidas de los coches enviados en una dirección se compensarán generalmente con los mayores beneficios de los enviados en otra.

Actualmente, cuando el valor de las divisas cambia, la dirección suele sentir pánico y explora el modo de localizar rápidamente la producción en áreas de menor coste. O busca protecciones comerciales.

Los directivos de MRM, que tendrán un compromiso a largo plazo con un sistema de producción ajustada de ámbito mundial en cada región principal, pueden vivir mucho más relajados, gracias a un elemento adicional de la empresa post-nacional: la financiación y el accionariado internacionalizados.

La mayor parte de las compañías actuales de vehículos de motor tienen el grueso de sus acciones y préstamos en sus regiones de origen y pagan los dividendos y los préstamos en sus divisas domésticas. De manera que los cambios de valor de las divisas continúan siendo un problema incluso cuando han conseguido establecer un sistema de producción multirregional.

Consideremos a una firma americana con sus préstamos y dividendos basados en el dólar. El fortalecimiento de esta moneda podrá ser muy dañino si la compañía obtiene fuera el grueso de sus beneficios —incluso aunque el posicionamiento de la compañía en el mercado y los beneficios en términos de divisa local en los tres mercados regionales permanecieran inalterables.

La internacionalización del accionariado corporativo de manera que los fondos se generen en cada una de las regiones en correspondencia no estricta con

el volumen de ventas y la inversión en facturación podría eliminar generalmente esta preocupación. Los dividendos se podrían pagar en ese caso en la divisa de la región con el fin de aislar a la organización de los cambios en las divisas que se producen entre las distintas regiones.

Con estos nuevos enfoques de gestión de personal, de los flujos de información, del desarrollo de productos, del comercio interregional y de internacionalización de finanzas puede ser posible crear una MRM adecuada al mundo regional de los noventa. Creemos que es particularmente importante que aparezcan compañías de vehículos de motor como la MRM, no precisamente por razones comerciales, sino por la aparición de un reto político global. Volveremos sobre este punto en el último capítulo.

DIFUSION DE LA PRODUCCION AJUSTADA

Hemos examinado los elementos de la producción ajustada en la factoría, el desarrollo de productos, el sistema de suministro, la red de ventas y de servicio postventa y hemos formulado la hipótesis de una empresa ajustada multirregional. Nuestra conclusión es sencilla: la producción ajustada es un modo superior de hacer cosas. Proporciona mejores productos, con mayor variedad y menor coste. Y lo que es igualmente importante es que proporciona más incentivo y gratificación al trabajo de los empleados de todos los niveles, desde la factoría a las sedes centrales. De aquí se sigue el que todo el mundo debería adoptar la producción ajustada y tan rápidamente como sea posible.

Sin embargo, y tal como ocurre con muchas otras cosas, esto es más fácil de decir que de hacer. Donde están firmemente establecidas un conjunto de instituciones plenamente desarrolladas —como es el caso de la producción en masa— y surge un nuevo conjunto de ideas que desafían el orden existente, es probable que la transición de un modo de hacer las cosas a otro se demuestre muy penosa. Esto es particularmente cierto cuando las nuevas ideas proceden del extranjero y amenazan la existencia de grandes instituciones de muchos países, en este caso las grandes compañías de vehículos de motor de producción en masa de propiedad doméstica. Estas instituciones pueden resistirse al cambio durante décadas, con ayuda de sus gobiernos, o incluso aplastar el nuevo modo de pensar.

Por eso no estamos seguros de que prevalezca la producción ajustada. Creemos que los años noventa lo dirán. *Estamos* convencidos de que la prevalencia de la producción ajustada depende críticamente de la amplia comprensión pública de sus beneficios y de acciones prudentes de los productores en masa pa-

sados de moda, de los productores ajustados en ascenso y de los gobiernos de todos los lugares.

En los capítulos restantes pasaremos del análisis –qué es la producción ajustada y de dónde procede– a la prescripción. Daremos una visión de cómo puede el mundo hacer la transición a un modo mejor y nuevo de hacer cosas con un coste mínimo de inconvenientes y de tensión.

9

La confusión en torno a la difusión

Entre 1914 y 1924, las innovaciones industriales de Henry Ford y Alfred Sloan destruyeron una vigorosa industria americana, el negocio artesano de vehículos de motor. Durante este periodo, el número de compañías automovilísticas americanas descendió de más de cien a una docena aproximadamente, tres de las cuales –Ford, General Motors y Chrysler– acaparaban el 90 por 100 de todas las ventas[1].

Y, sin embargo, no se produjo pánico, no hubo protestas, no se pidió la intervención del gobierno. Es cierto que una serie de críticas sociales cuestionaron el nuevo tipo de vida fabril que la producción en masa estaba introduciendo, pero nadie pidió la protección de los atrincherados productores artesanos.

No es difícil ver el porqué de esta falta de resistencia. Aunque Ford y Sloan estaban demoliendo una industria, estaban creando una segunda –la industria del motor de producción en masa– y lo estaban haciendo en la misma ciudad en que había florecido con más vigor la fabricación artesana. El crecimiento de esta segunda industria fue tan importante que prácticamente todos los trabajadores cualificados de la industria artesana podían encontrar trabajo en la fabricación de máquinas herramientas y en otras tareas especializadas en que se basaba el sistema de producción en masa. De hecho, hasta 1927, en que cayeron las ventas del modelo T, Henry Ford se enfrentaba con el continuo problema de encontrar suficientes trabajadores especializados en el área de Detroit para que desempeñaran estas operaciones de fabricación de máquinas herramienta. Mientras tanto, el rápido crecimiento de las ventas de coches y camiones, combinado con la continua bajada de los precios de los mismos, creaba cientos de miles de puestos de trabajo no cualificados en la línea de montaje.

Además, Ford y Sloan eran americanos –de la misma ciudad, incluso– y Henry Ford se retrató, hábilmente, como un héroe popular que proporcionaba un alto estándar de vida al hombre de la calle. En el triunfo de la producción en masa en Detroit no hubo indicios de amenazas extranjeras.

Nadie ha vuelto a disfrutar de la facilidad que encontraron Ford y Sloan en la sustitución de un método de producción por otro. De hecho, en cuanto la producción en masa comenzó a traspasar las fronteras de los Estados Unidos, comenzó a encontrar resistencias. Esta pauta se repite a medida que la producción ajustada desplaza a la producción en masa. El problema básico era, y es, que las compañías existentes y los trabajadores que utilizan técnicas de producción más antiguas encuentran difícil adoptar modos nuevos procedentes de otros países. El método alternativo de difundir las nuevas técnicas –la llegada de compañías extranjeras– tiende a despertar rápidamente una reacción nacionalista en los países en que están ancladas las compañías del viejo estilo. El resultado ha sido, a menudo, una demora de décadas en la sustitución de los viejos métodos de producción por los nuevos.

LA PRODUCCION EN MASA CHOCA CON LA PRODUCCION ARTESANA EN GRAN BRETAÑA

En octubre de 1911, Henry Ford abrió una planta de montaje en Trafford Park, cerca de Manchester, Inglaterra[2]. Esta fue la primera aventura de Ford en el extranjero, si exceptuamos una pequeña planta de montaje en Windsor, Ontario, en la orilla opuesta precisamente del río Detroit a Highland Park. Ford construyó la fábrica de Trafford Park para superar las limitaciones del transporte en aquella época, pero pronto necesitó superar también las barreras comerciales.

En 1915, Gran Bretaña había abandonado el libre comercio y adoptado la tarifa McKenna, que imponía una tasa del 25 por 100 a todos los coches terminados importados. (La mayor parte de las importaciones procedían de Estados Unidos.) Las piezas, por el contrario, sólo estaban sujetas a un impuesto del 10 por 100, por lo que los fabricantes extranjeros se vieron fuertemente incentivados a instalar plantas de ensamble en Inglaterra.

Inicialmente, todo fue bien en Trafford Park. Ford trasladó a gran número de directivos desde Detroit para instalar una réplica exacta del sistema de producción en masa que estaba perfeccionando en Highland Park. Al contratar a los trabajadores se les decía explícitamente que sólo tenían que ser mañosos –es decir, que no hacía falta que tuvieran una especialidad artesana– y estar dispuestos a cambiar de puesto de trabajo dentro de la nave de montaje[3]. (De hecho, un directivo de Trafford Park estimó que sólo se tardaba de cinco a diez minutos en formar a un trabajador para que hiciera prácticamente cualquiera de las funciones de montaje de la planta.) En septiembre de 1914 se instaló la primera cadena de montaje mecánica, unos nueve meses después de que se hubiera instalado la primera de este tipo en Highland Park. En 1915 estaban ya instaladas e implantadas en Trafford Park toda la tecnología y la técnica de Ford.

Las implicaciones del sistema de producción en masa de Ford afectaron también a los trabajadores que contrataba para la fabricación de otras partes. El departamento de tapicería, por ejemplo, utilizaba moldes especiales para eliminar el trabajo cualificado del relleno a mano. El cosido de las tapicerías de los asientos se estandarizó y simplificó. En el taller de carrocerías, las prensas de estampación eliminaron a los batidores de paneles cualificados (con cuyos descendientes nos encontramos recientemente en Aston Martin). Un sistema de pintura mediante *spray* sustituyó a los pintores de brocha cualificados. El resultado fue que en 1913 Ford se encontró con una huelga que cerró el taller de carrocerías porque los contructores cualificados de coches protestaron por los métodos de Ford y pidieron el retorno al sistema de trabajo cualificado en el que se pagaba tradicionalmente por piezas fabricadas[4]. (Ford había roto filas con los empleadores británicos y pagaba en Trafford Park por horas, al igual que en Detroit.)

Como se podía reemplazar fácilmente a los trabajadores que hacían tareas simplificadas en la cadena de producción y, en cualquier caso, Ford podía traer de Detroit coches terminados, la huelga fracasó pronto. Era más caro traer por mar coches terminados desde Detroit –los impuestos británicos a la importación y los costes de los daños sufridos en el camino habían subido– pero Ford lo podía hacer hasta que los huelguistas agotaran sus ahorros y cedieran. En 1915, nadie desafiaba al sistema de Ford en la fábrica y un directivo de Ford de Detroit informaba de que la productividad de Trafford Park era comparable a la de Highland Park[5]. Al parecer, la producción en masa había triunfado en un nuevo lugar. Lógicamente, pronto habría de convertirse en el modo de producción dominante en Inglaterra y en Europa.

Sin embargo, este caso no se puede tomar como demostración, puesto que una serie de acontecimientos nos hacen muy precavidos acerca del rápido y fácil triunfo de la producción ajustada en los noventa.

LAS TRIBULACIONES DE LA PRODUCCION EN MASA EN GRAN BRETAÑA

Los problemas de Ford comenzaron en 1915, con un acontecimiento imprevisto, la misión de su Barco de la Paz[6]. Ford era un ardiente aislacionista y defendía que los Estados Unidos se mantuvieran fuera de la Primera Guerra Mundial. Con ese fin, organizó un viaje a Europa a bordo de un barco fletado para hacer de agente privado de la paz entre Inglaterra y Alemania. Pero en Gran Bretaña la percepción de los motivos de Ford por parte del público fue enfáticamente diferente de los supuestos de Ford. Todos pensaron que era pro germano. El resultado fue la resistencia popular a los productos Ford –muchos periódicos, por ejemplo, se negaron a aceptar la publicidad de Ford– y la pérdida de moral de los empleados de Ford en Gran Bretaña.

La enérgica actuación de los directivos de la Ford británica compensó algo este sentimiento contrario, pero los problemas de Ford se multiplicaron pronto. Los impuestos sobre la energía y los caballos fiscales promulgados después de la guerra fueron especialmente duros para los productos Ford. En particular, el impuesto sobre los caballos fiscales, que fue propuesto al gobierno por los competidores de Ford y que favorecía a sus diseños de pistones de «gran recorrido» frente a los motores de Ford de corto recorrido, demostraron ser un golpe paralizante. El modelo T de Ford, que se consideraba como el coche «universal», fue pronto el coche prohibido para los británicos. La consecuencia de la mala fortuna de Ford fue que su factoría trabajaba a veces por debajo de su capacidad y la compañía de Detroit parecía perder interés en su funcionamiento.

No resulta sorprendente que el rendimiento de la factoría pareciera decaer constantemente. Ninguno de los directivos ingleses tenía un concepto de la gestión compatible con la producción en masa. La idea de hacer carrera en actividades de fabricación no resultaba atractiva para la clase media inglesa procedente de un sistema educativo que les dirigía hacia el funcionariado, el derecho y otros puestos de alto nivel administrativo. No querían verse envueltos en el piojoso cometido de hacer funcionar nada, sino que aspiraban a delegar los detalles operativos, al igual que hicieron con el imperio.

Además, los directivos británicos estaban persuadidos de que los ingleses, que tenían una larga experiencia en el trabajo artesano, no tolerarían los métodos de Ford. Durante un corto periodo de tiempo –bajo el látigo de los directivos americanos– quizá, pero desde luego no a largo plazo.

Consecuentemente, la gestión de los talleres se convirtió pronto, por defecto, en responsabilidad de los capataces de talleres, que generalmente eran artesanos capacitados, altamente renuentes a la producción en masa. Estos directivos de primera línea conspiraron para conservar las especializaciones tradicionales y los sistemas de pago por piezas, que no tenían sentido en la producción de flujo continuo en el que el ritmo de trabajo de cada trabajador viene marcado por el de todos los demás.

El rendimiento de las fábricas inglesas de Ford cayó hasta un punto en que se abrió un enorme agujero entre la actividad de Detroit y la de Trafford Park. Cuando Ford abandonó Trafford Park y estableció un sistema de fabricación totalmente nuevo en Dagenham, Inglaterra, en 1931, el agujero se había agrandado. Aún perdura.

Con esta pobre representación de la Ford Motor Company –inventora del nuevo sistema y líder de la industria– casi no puede sorprendernos que los competidores de la Ford inglesa apenas adoptaran la producción en masa.

PEREGRINOS INDUSTRIALES: EL VIAJE A HIGHLAND PARK

En la primavera de 1914, Henry Ford producía dos productos realmente en Highland Park: coches del modelo T y capitanes de industrias reconvertidos.

Una corriente continua de peregrinos industriales comenzó a llegar en torno a 1911, iniciando un flujo que continuó durante cuarenta años. (De hecho, la peregrinación sólo terminó con la visita de Eiji Toyoda en 1950.) El archivo Ford en Dearborn, Michigan, contiene una extraordinaria galería de peregrinos fotografiados con el maestro.

Van desde André Citröen (Citröen), Louis Renault (Renault) y Giovanni Agnelli (Fiat) a anónimos rusos ansiosos de añadir las técnicas de la producción en masa a la fórmula de Lenin «Soviets más electrificación igual a comunismo». (Lenin enmendó más tarde esta fórmula, sustituyéndola por «Soviets más administración prusiana del ferrocarril más organización industrial americana igual a socialismo»)[7]. Una foto particularmente chocante de 1921 capta a Charlie Chaplin y Henry Ford sonriendo con admiración mutua en la cadena de montaje de Highland Park, en una época en que se consideraba a Ford como un trabajador milagroso para las masas en lugar de como un enemigo laboral[8].

William Morris, fundador de la Oxford Motor Company (y su filial MG) y Herbert Austin, fundador de la Austin Motor Company, estaban entre estos peregrinos. Después de visitar Highland Park en 1914, Morris regresó a Inglaterra decidido a copiar inmediatamente las técnicas de producción en masa en su propia factoría. Sin embargo, no encontró ninguna clase de facilidades.

La guerra interrumpió la producción y hasta 1919 no se consiguió poner en marcha una cadena de montaje movida a mano, en la que los coches se movían en plataformas rodantes montadas sobre raíles, pero empujados a mano hacia la próxima estación de trabajo, por lo que toda la línea funcionaba al paso del trabajador más lento. La cadena de montaje no se mecanizó hasta 1934, veinte años después de la primera cadena de montaje mecanizada de Ford, en Detroit. Morris también tuvo dificultades para dividir el trabajo hasta los extremos en que lo había hecho Ford. Por ejemplo, en su cadena de montaje final se realizaban 18 tareas distintas en 1919, mientras que en la de Ford había 45 en 1914. Finalmente, también tuvo dificultades para formar a directivos dispuestos y capaces para hacer funcionar un sistema de producción en masa del tipo del de Ford.

Lo que parece increíble es que Morris continuara pagando a sus trabajadores de acuerdo al número de piezas fabricadas, hasta después de la Segunda Guerra Mundial, a pesar de que todas las tareas estaban ligadas entre sí, en una cadena continua. Naturalmente, la única preocupación de los trabajadores era trabajar lo más de prisa posible para conseguir la cuota diaria y ganarse una bonificación. Después, paraban. Podemos imaginarnos fácilmente las consecuencias de este sistema para la calidad del producto.

Morris conservó el sistema de pago por pieza porque no podía imaginar ningún otro medio de hacer trabajar a sus empleados. Su debilidad en la gestión de la cadena le obligaba a gobernar la planta indirectamente con ayuda de capataces de talleres que mediaban entre sus trabajadores y él en la negociación del ritmo de trabajo y de los objetivos de piezas fabricadas. En resumen, que mientras que trataba de copiar exactamente a Highland Park, lo que estaba consi-

guiendo era imitar a la Trafford Park de Ford después de que se marcharan los directivos americanos.

Frustrado, Morris apostó por lo que podríamos llamar hoy alta tecnología. Propuso automatizar totalmente la fabricación de motores, direcciones y cajas de cambio con el fin de eliminar al mayor número posible de trabajadores, tanto cualificados como no cualificados. Como veremos, su experiencia se parece mucho a los experimentos de la General Motors y la Fiat con la automatización avanzada en los años ochenta, automatización que se adoptó después de frustraciones similares.

Cuando Morris terminó su equipamiento en 1925, se dio cuenta de que podía efectuar considerables ahorros si los trabajadores movían los bloques motores y las cajas de cambio a lo largo de raíles, de una máquina a otra. Después, cada una de las máquinas podía trabajar más o menos automáticamente hasta completar una determinada tarea. (Las máquinas habían quedado agrupadas previamente por tipos —todas las fresadoras en un área, las de esmerilado en otra y los tornos en una tercera— y las piezas se tenían que llevar de una en una sobre carretillas, un procedimiento que suponía levantar y trasladar en todas las máquinas.) Pero lo que la tecnología *no podía* hacer era eliminar totalmente la intervención humana transmitiendo automáticamente las piezas de una máquina a otra. De hecho, este objetivo excedía aún la capacidad de la tecnología.

Herbert Austin tuvo una experiencia muy parecida en todo menos en que él nunca consideró que la solución estuviese en el salto tecnológico. Después de visitar Highland Park en 1922, volvió a Inglaterra decidido a copiar el sistema de Ford. Triunfó a medias. Instaló cadenas de montaje, aunque no estuvieron automatizadas hasta 1928 o incluso después, y dividió el trabajo en pequeñas tareas no cualificadas. Pero la gestión de talleres era aún muy floja, por lo que tuvo que mantener el pago por piezas como modo mejor de motivación de sus trabajadores.

Un trabajador de Austin contó años después, en una entrevista en la BBC, cómo funcionaba este sistema en la práctica: «Bien... había mucho tiempo para hacer las cosas. Si trabajabas al ritmo ordinario, ganabas dos libras a la semana, de manera que tenías que trabajar más rápidamente cada vez para ganar más. Así, la [cadena de montaje] comenzaba a un determinado ritmo que luego se iba acelerando y llegabas a ganar tres libras a la semana. [La dirección] se apresuraba a incrementar el ritmo a media que nos acostumbrábamos al anterior. Y cuando conseguía llegar a doblar el ritmo, se detenía. Ya no más, no más rápido. Y entonces lo que solíamos hacer, lo pasábamos realmente bien, era descolgar los bastidores y empujarlos [mover los coches más rápidamente que la cadena de montaje] y llegábamos a conseguir incrementar el ritmo hasta dos veces y media, lo que suponía cinco libras a la semana, que en aquellos tiempos era bastante dinero»[9].

La idea de los trabajadores corriendo a lo largo de la cadena haciendo que los coches fueran más rápidos que en la cinta transportadora parece cómica hoy día. Y el sistema pudo haber tenido horrendas consecuencias para la calidad de los coches, pero Austin no podía imaginar otro modo de gestionar. Como argumentaba uno de sus altos ejecutivos en defensa del sistema de pago por piezas, «si se quiere que una persona trabaje más habrá que darle alguna forma de salario extra. La única alternativa es pagarle un salario alto similar al del sistema Ford e insistir en el cumplimiento de la tarea... El sistema de tareas diarias a cambio de un salario fijo puede funcionar quizá en las fábricas americanas, pero puede que ni la dirección ni los trajabadores ingleses acepten esa manera de llevar la fábrica»[10].

La consecuencia de este sistema híbrido, llamado ahora sistema británico de producción en masa, fue que las plantas inglesas, incluidas las de General Motors y Ford, no alcanzaron nunca la productividad o la calidad de las plantas USA. De hecho, hasta la crisis financiera de los años ochenta, 67 años después de la introducción de la cadena de montaje mecanizada en Highland Park, no adoptó Rover (anteriormente British Leyland), sucesor de las compañías Austin y Morris fusionadas, los pagos por horas estándares y se puso en camino explícitamente para igualar la productividad de los americanos. (British Leyland fue nacionalizada en 1975. En 1979 estaba totalmente en números rojos y se nombró un nuevo equipo directivo para que obtuviera beneficios o la cerrara.) Por supuesto que para este momento el estilo americano de producción en masa estaba ya sitiado por la producción ajustada inspirada por los japoneses.

LA PRODUCCION EN MASA EN EUROPA

Las experiencias francesa, alemana e italiana de producción en masa fueron una variación del tema inglés, con la diferencia de que los americanos habían luchado ya durante mucho tiempo para expandir su sistema a través de inversiones directas. Citröen, Renault y Agnelli, por citar a los tres industriales más captados por el concepto de producción en masa, lucharon en los años veinte y treinta para poner en práctica la idea en caóticas condiciones económicas y políticas. Su problema procedía parcialmente de la resistencia de los artesanos, pero también de la falta de un mercado estable doméstico, al oscilar las economías europeas entre la hiperinflación y la depresión.

Ford trató de predicar con el ejemplo con sus inversiones en Colonia, en la Alemania Occidental, y en Poissy, cerca de París, y GM compró la pequeña fábrica Opel en 1925. Pero Italia cerró firmemente sus puertas a ambas compañías. Es más, la necesidad de Ford y de GM de producir prácticamente cada pieza de cada coche en cada país europeo, debido a las barreras comerciales existentes en el interior de Europa y tras el Atlántico, provocó la subida de los precios, restringió el tamaño del mercado y, en general, retrasó la difusión de la producción en masa. Cuando Europa se sumió en la guerra una vez más a finales de los treinta, el progreso de la producción en masa había sido muy limitado. A su vez, el fracaso de la economía europea a la hora de crecer fue una de las causas subyacentes de la guerra. Es decir, al no haber progresado la producción

en masa, la economía europea se estancó, creando las condiciones que ayudaron al desencadenamiento de la guerra.

Después de la guerra se produjo el cambio muy rápidamente. Buena parte del milagro económico europeo de los años cincuenta y sesenta no fue causado más que por la adopción tardía de la producción en masa. Volkswagen construyó en Wolfsburg la mayor planta del mundo de coches bajo un solo techo, y Renault y Fiat respondieron con Flins y Mirafiori, plantas todas incluidas en el estudio de que hemos informado en el Capítulo 4.

Hacia mediados de los sesenta, la Europa continental había acabado por dominar las técnicas americanas (precisamente cuando Eiji Toyoda y Taiichi Ohno las estaban superando) y comenzaba a retar a Detroit en los mercados exteriores[12]. Al mismo tiempo, los americanos invertían agresivamente en Europa y habían desarrollado completamente la producción y los sistemas de suministro sobre una base globalmente europea. El proceso de reemplazar la producción artesana por la producción en masa se había completado, pero había llevado cincuenta años.

LA PRODUCCION AJUSTADA SE ENCUENTRA CON LA PRODUCCION EN MASA

Hemos prestado cuidadosa atención a la sustitución de la producción artesana por la producción en masa por la perspectiva que proporciona en el reto actual que supone la imposición de la producción ajustada sobre la producción en masa. De hecho, el nuevo reto parece ser mucho mayor.

En la Europa de los años veinte, la industria automovilística basada en la artesanía era muy pequeña. Su sustitución por la producción en masa, de haber tenido lugar, hubiera aumentado el empleo espectacularmente, como ocurrió cuando llegó, ya en forma madura, en los cincuenta. Pero se temía tanto la amenaza de la dominación extranjera (americana) y las diferencias entre las instituciones e ideas existentes (tales como las nociones inglesas de gestión y las nociones continentales de trabajo cualificado) eran tan grandes que Europa se alejó en lugar de adaptarse a ella.

En los años noventa, el miedo a la dominación extranjera (esta vez a los japoneses) será tan grande seguramente como el anterior. Pero la madurez del mercado de vehículos de motor en Norteamérica y Europa, junto con las ganancias en eficacia inherentes a la producción ajustada, supondrán que no podrá haber solución alguna sin inconvenientes. Cuando la producción ajustada reemplace a la producción en masa y se sigan construyendo el mismo número de coches y camiones desaparecerán muchos puestos de trabajo.

Es más, la actual masa laboral de la industria automovilística occidental está precisamente en la posición opuesta a la de los artesanos de 1913. La introducción de la producción en masa creó nuevos puestos de trabajo para los artesanos –que hacían las máquinas herramientas necesarias para el nuevo sistema.

Por contra, la producción ajustada desplaza a ejércitos de trabajadores de producción en masa que, por la naturaleza del sistema, no tiene capacitación alguna ni sitio a donde ir.

UNA AMENAZA EN EL HORIZONTE: LA FALSA PERCEPCION INICIAL DE LA PRODUCCION AJUSTADA

Todo lo nuevo corre el peligro de ser mal entendido, generalmente porque se intenta explicar el nuevo fenómeno en términos de categorías y causas tradicionales. En cuanto la revolución industrial que han forjado Toyoda y Ohno comenzó a sentirse en el extranjero, a través de la exportación, se comenzó a interpretar mal sus logros.

Una explicación popular en los años setenta al éxito de los japoneses era sencillamente que los salarios japoneses eran más bajos, explicación que casa perfectamente con las teorías establecidas del comercio internacional. Una segunda explicación queda resumida en la frase «Japón, S. A.», teoría que atribuía el éxito japonés a la protección por el gobierno del mercado doméstico y el apoyo financiero a las compañías automovilísticas japonesas mediante reducciones de impuestos y bajos tipos de interés, cuando se dirigían a mercados de exportación. Una tercera explicación fue la de la alta tecnología, principalmente el extendido empleo de robots en las fábricas. Todas estas teorías conjuntamente hacían comprensible la ascensión del Japón, pero también siniestra –salarios artificialmente bajos combinados con apoyo financiero gubernamental (por ejemplo, las leyes fiscales de los setenta que promovían la instalación de robots)– para vencer a los productores en masa occidentales en su propio juego.

Lo principal es que había elementos ciertos en cada una de estas explicaciones. Los salarios japoneses eran sustancialmente más bajos que los americanos antes de las variaciones producidas en los valores de las divisas en los setenta. Los esfuerzos del gobierno japonés para proteger el mercado y la propiedad domésticos fueron absolutamente esenciales al crecimiento inicial de la industria japonesa. Y el nivel de automatización medio de Japón a principios de los ochenta era más alto que en Occidente. Pero estas explicaciones no podían dar razón de por qué las compañías japonesas continuaban avanzando en los años ochenta a pesar de los cambios en los valores de las divisas y de sus masivas operaciones en el extranjero, donde el MITI era de poca ayuda. Tampoco explicaban por qué las firmas japonesas obtenían beneficios de la automatización mientras que las firmas occidentales parecían a menudo gastar más de lo que ahorraban. Si se quería comprender mejor estos misterios había que recurrir a la comprensión de la producción ajustada.

LOS NUEVOS PEREGRINOS INDUSTRIALES: EL VIAJE A HIROSHIMA Y A TOYOTA CITY

Afortunadamente, pronto surgió un nuevo camino de peregrinación, esta vez de Detroit a Japón. Los más notables de los primeros peregrinos fueron los integrantes de un grupo en el que iban miembros de la Ford Motor Company y del sindicato de trabajadores del automóvil, desandando los pasos que dio Eiji Toyoda en 1950.

En 1980, Ford sufrió lo que demostró ser una crisis verdaderamente oportuna. La compañía comenzó a perder grandes cantidades de dinero y extensas porciones de mercado. Por fortuna, la alta dirección de la compañía y los líderes del sindicato mencionado en Ford se dieron cuenta de que el problema no era principalmente cíclico, a pesar de que la caída del mercado en 1980 fue la peor desde los años treinta. Llegaron a la conclusión de que los competidores japoneses estaban haciendo algo totalmente nuevo —en resumen, que las explicaciones tradicionales que acabamos de ver no bastaban para explicar el éxito japonés.

Decidieron ir a Japón a ver las cosas por sí mismos. El viaje se hizo factible gracias a la compra del 24 por 100 de Mazda por Ford en 1979, lo que significaba que los altos ejecutivos de Ford y los líderes del sindicato en la compañía podían acceder perfectamente al principal complejo de producción de Mazda en Hiroshima y ver por sí mismos por qué Ford estaba recibiendo una paliza en el campo de la competencia internacional.

Ford tuvo un segundo golpe de suerte en su conexión con Mazda en el hecho de que la misma Mazda había experimentado una oportuna crisis en 1974. El fracaso de su estrategia de producto basado en la tecnología —centrada en el motor Wankel, gran consumidor de combustible— obligó a Mazda a transformar su complejo de producción en Hiroshima en una copia fiel del sistema de producción ajustada de Toyota en Toyota City. Si los ejecutivos y los sindicalistas de Ford hubieran visitado Hiroshima en 1973 en lugar de en 1981, hubieran podido sacar conclusiones equivocadas.

Después de varias semanas en Hiroshima, seguidas de meses de cuidadoso trabajo, los ejecutivos y los líderes sindicales de Ford descubrieron la causa del éxito japonés: la producción ajustada. Específicamente, se dieron cuenta de que Mazda podía fabricar su modelo 323 con sólo el 60 por 100 del trabajo que necesitaba Ford para fabricar su Escort, que se vendía en el mismo segmento del mercado. Además, Mazda cometía muchos menos errores en la fabricación. Igualmente sorprendente era el hecho de que Mazda pudiera desarrollar nuevos productos mucho más rápidamente y con menos esfuerzo que Ford y que las relaciones con sus proveedores fueran mucho más fluidas[13].

De vuelta a los Estados Unidos, la severa crisis de Ford —que en 1982 amenazaba la supervivencia de la compañía— estaba acabando con modos antiguos de pensar y con intereses atrincherados. De pronto, los empleados a todos los niveles de la compañía estaban dispuestos a dejar de pensar en sus carreras o en los intereses de sus departamentos y a comenzar a pensar en cómo salvar a la

compañía. Esta situación es la auténtica definición de una crisis creativa y las noticias de los peregrinos a Hiroshima llegaron en el momento oportuno. Durante los años ochenta, Ford fue capaz de poner en práctica muchos elementos de la producción ajustada y los resultados se dejaron ver pronto en el mercado.

Mientras tanto, Chrysler estaba pasando muchos más apuros que Ford o que GM y era ya una pupila del gobierno USA. Resulta un trágico misterio el porqué de su fracaso en comprender buena parte de sus problemas reales en tiempo de crisis, a pesar de su relación con Mitsubishi y de su acceso a ella.

La experiencia de GM fue completamente diferente de la de Ford. La compañía estuvo representada también en la ruta de los peregrinos, pero hasta años recientes no se produjo en ella la crisis que se necesita en toda compañía de producción en masa para aprender de memoria las lecciones de la producción ajustada. GM era rica en 1980. A pesar de perder mil millones de dólares en 1982, tenía aún pocas deudas y era, con mucho, la mayor empresa del mundo. Se enfrentó a sus problemas principalmente retirándose de un segmento del mercado tras otro e intentando dar saltos dramáticos en la productividad mediante la introducción de todas las nuevas tecnologías de producción disponibles al lanzar nuevos modelos como el GM-10. Nadie se quejó cuando los japoneses se movieron para ocupar el vacío competitivo hasta tiempos recientes en que los inversores institucionales comenzaron a ponerse nerviosos ante el hecho de que GM se estaba liquidando a sí misma lentamente.

En los años ochenta, los medios principales de educación se plasmaron en el proceso de planificación para su asociación de capital riesgo con Toyota en California. Cuando este plan comenzó a ser una posibilidad real en 1983, los altos ejecutivos de GM pasaron mucho tiempo en Toyota City. Como señalaría más tarde Jack Smith, actual vicepresidente de GM, «fue la primera vez que llegamos a comprender verdaderamente cómo funcionan... Los datos [de productividad] eran increíbles»[14].

Como mostramos en el Capítulo 4, la institución de capital riesgo NUMMI fue un extraordinario éxito. Pero la difusión de las lecciones aprendidas a lo largo de la vasta organización de GM ha demostrado ser difícil. El problema fundamental es que la transición de la producción en masa a la producción ajustada cambia el trabajo de todos los trabajadores y de todos los directivos. Es más, cuando el mercado no crece, se eliminan muchos puestos de trabajo. Como GM no afrontó la crisis en los ochenta y tampoco supo encontrar oportunidades de crecimiento, no fue sencillamente capaz de afrontar el reto.

Por la misma razón, las compañías europeas de vehículos de motor sólo han tenido una modesta representación en la peregrinación a Toyota City y a la producción ajustada. El mercado automovilístico europeo era vigoroso en la última mitad de los ochenta en la que cada año, entre 1985 y 1989, se establecía un nuevo récord de ventas y la competencia japonesa estaba contenida mediante barreras comerciales y un revoltijo de acuerdos entre caballeros[15]. Como consecuencia, las compañías europeas no estaban sometidas a una fuerte presión externa que las hiciera cambiar. Como hemos mencionado, el paso más notable hacia la

producción ajustada en Europa no lo dieron las compañías europeas, sino la compañía americana Ford, que intentó aplicar en Europa lo que había aprendido en Japón.

Una experiencia de nuestro grupo resume perfectamente esta situación. En 1982, cuando visitábamos una planta de montaje francesa en el área de París, nos encontramos con un joven ingeniero que acababa de regresar de una visita de intercambio en una compañía automovilística japonesa de año y medio de duración. Estaba rebosante de entusiasmo por el contraste entre la producción ajustada, tal como él la había descubierto casi accidentalmente en Japón, y las prácticas de producción en masa de su compañía. Estaba ávido por introducir las técnicas de producción ajustada lo antes posible. Su preocupación principal consistía en saber por dónde empezar y cómo captar la atención de la alta dirección.

Nuesta conversación quedó interrumpida pronto por un notable suceso: una violenta disputa entre dos facciones distintas de los trabajadores norteafricanos que ocupaban prácticamente todos los puestos de trabajo de la planta de fabricación. Estos trabajadores estaban representados por dos sindicatos distintos y habían entablado una disputa sobre las normas laborales. Cuando la tensión entre las dos facciones alcanzó el grado de confrontación en la que se destruyeron vandálicamente un gran número de vehículos terminados, los directivos de la planta aconsejaron a nuestro equipo que la abandonaran. Deseamos al joven ingeniero suerte para implantar la producción ajustada mientras salíamos de allí apresuradamente.

En el otoño de 1989 nos encontramos, accidentalmente, con el mismo ingeniero en una de las plantas provinciales de su compañía, donde desempeñaba el cargo de director de fabricación. Le preguntamos en qué habían quedado sus esfuerzos por implantar la producción ajustada. Durante un momento pareció desconcertado, pero luego recordó nuestro primer encuentro y nos hizo una notable reinterpretación de los acontecimientos: había llegado a la conclusión de que el problema real eran los trabajadores extranjeros de las plantas automovilísticas francesas en el área de París. Sin embargo, en provincias, los trabajadores extranjeros no constituían problema alguno. Todos los trabajadores eran franceses, predominaba el espíritu de cooperación y era capaz de comparar su planta actual con cualquiera otra del mundo.

Llegados a este punto, encontramos una considerable dificultad en proseguir la conversación porque el estudio que acabábamos de finalizar ponía de manifiesto que en esta planta se trabajaba tres veces más y se cometían tres veces más errores que en las mejores plantas de producción ajustada de Japón para fabricar un producto comparable. Es más, la cantidad de espacio y los niveles de existencias de la planta eran varias veces superiores a los niveles japoneses y la planta francesa estaba centrada en un solo producto con un estilo de carrocería en cada una de sus cadenas de producción.

En resumen, como esta empresa no se había enfrentado al reto de un productor ajustado, no fue capaz de iniciar el cambio de mentalidad necesario para implantar la producción ajustada. El joven mensajero había vuelto de la peregrinación y se había acomodado al contorno industrial familiar de la producción en masa. Nos sentimos profundamente entristecidos al abandonar la fábrica.

EL CAMINO A LA PRODUCCION AJUSTADA

Nosotros, en el PIVM, hemos sido también peregrinos, primero a las mejores instalaciones de producción ajustada –todas ellas en Japón hasta fecha muy reciente– y luego a los baluartes de la producción en masa en Norteamérica y en Europa. Creemos que hemos trabajado más y hemos efectuado más comparaciones que nadie, dentro o fuera de la industria de vehículos de motor. ¿Y en qué punto del camino a la difusión global de la producción ajustada nos encontramos? ¿Qué debe suceder para que todo el mundo adopte este sistema?

Recordemos que, en la práctica, sólo hay dos caminos de difundir la producción ajustada por el mundo. Los productores ajustados japoneses pueden expandirla construyendo plantas y comprando compañías en el extranjero o bien los productores en masa americanos y europeos pueden adoptarla. El hecho de que triunfe un método u otro tendrá profundas implicaciones para la economía mundial en esta década.

DIFUSION A TRAVES DE LA INVERSION JAPONESA EN NORTEAMERICA

La salida al exterior de Japón comenzó en los años sesenta en forma de goteo. La primera gran iniciativa fue la planta de motores y de ensamble de Nissan en México en 1966. Durante bastante tiempo no ocurrió nada más –a menos que tengamos en cuenta plantas de ensamblaje extremadamente reducidas (plantas «*kit*», en términos de la industria automovilística), gestionadas generalmente por empresas bajo licencia más que por la misma empresa japonesa en mercados protegidos de países en vías de desarrollo. Por ejemplo, en 1966, cuando el gobierno brasileño prohibió las importaciones de vehículos terminados, Toyota concedió licencia a una compañía brasileña para que ensamblara *kits* de piezas de su vehículo utilitario Land Cruiser.

Honda efectuó la primera inversión japonesa seria en el extranjero con su complejo de Marysville, Ohio, que comenzó a ensamblar coches en 1982. Una vez que una compañía se hubo comprometido seriamente en el extranjero –y cuando se hizo evidente que los cambios en el valor de las divisas y las persistentes barreras comerciales (por ejemplo, el Acuerdo de Restricción Voluntaria de exportación de coches terminados japoneses a los Estados Unidos) hacían inevitable la inversión en el extranjero– todas las compañías japonesas se apresuraron a seguir a Honda en Norteamérica.

El gran número de compañías japonesas de automóviles (once) y su gran ri-

validad provocaron un extraordinario movimiento inversor, como pone de manifiesto la Figura 8.2 del capítulo anterior.

Primero fueron las plantas de montaje, seguidas de las de motores y, ahora, de plantas de una gran variedad de piezas. Es más, el flujo inversor continúa ampliándose. Honda, Nissan y Toyota han anunciado planes para diseñar y fabricar vehículos completos en Norteamérica a fines de los noventa. A ese paso, completarán el proceso de construir un sistema de fabricación de arriba a abajo. Las demás compañías japonesas habrán de seguirlas, de seguro.

La velocidad y escala de este proceso son verdaderamente extraordinarias. De hecho, nada como eso ha ocurrido nunca en la historia industrial. En efecto, entre 1982 y 1992 los japoneses habrán construido en el medio oeste USA una industria automovilística mayor que la de Gran Bretaña o Italia o España y casi del tamaño de la de Francia. Hacia finales de los noventa, las compañías japonesas supondrán al menos un tercio de la capacidad de producción automovilística norteamericana –o quizá mucho más– y tendrán capacidad para diseñar y fabricar vehículos completos en una cultura totalmente extraña a 7.000 millas de sus orígenes.

Es más, si la política lo permite, estas inversiones continuarán hasta que las compañías americanas revitalicen sus operaciones y se asienten en el mercado o sean eliminadas.

Como contraste, Ford instaló una planta inicial de montaje en Europa en 1911, después comenzó a hacer toda la fabricación en dos lugares –Dagenham, Inglaterra, y Colonia, Alemania– en 1931 y completó el proceso con un equipo de desarrollo completo de productos en 1961. Le costó cincuenta años completar lo que los japoneses pueden alcanzar en quince. General Motors no fue más rápida. Adquirió la pequeña compañía Opel alemana en 1925, pero sólo comenzó la producción a gran escala después de la Segunda Guerra Mundial y no implantó un sistema completo de desarrollo de productos hasta mediados de los sesenta. Chrysler no intentó en absoluto el montaje y la fabricación en el extranjero hasta finales de los sesenta y pronto se esfumó de la escena. La crisis de la compañía a fines de los setenta la obligó a vender sus instalaciones europeas[16]. Pero aun así, Europa habló a fines de los sesenta del «desafío americano» en el que se consideraba que las multinacionales americanas amenazaban con comprar toda la industria europea del motor[17].

JAPONES NO ES IGUAL A AJUSTADO

En la excitación producida por las plantas japonesas en Norteamérica, mucha gente parece olvidar un punto que señalamos en el Capítulo 4: que todas estas plantas no tienen el mismo nivel de rendimiento. En la planta de mayor rendimiento, la de la compañía Y, se tardan 18,8 horas en realizar las tareas de montaje que hemos considerado estándar de nuestro coche estándar y se necesitan unos cinco pies cuadrados de espacio fabril por coche y año. En una competidora ubicada cerca de ella, la compañía Z, se tardan 23,4 horas por coche y se necesitan más de trece pies cuadrados de espacio fabril, muy lejos de la utilización eficaz del espacio en toda nuestra muestra mundial.

Ambas plantas son japonesas, pero una es mucho más ajustada que la otra. ¿Qué es lo que explica esta sustancial diferencia en el rendimiento?

Una razón: la compañía Z no es tan eficaz en la producción ajustada en Japón. El rendimiento de sus plantas allí va por detrás también del de la compañía Y. Una vez más debemos recalcar que «ajustada» no es igual a «japonesa». Aunque el rendimiento medio japonés es muy impresionante, unas cuantas compañías japonesas parecen inspiradas más en Henry Ford que en el Taiichi Ohno, al tiempo que unas cuantas compañías occidentales –irónicamente, la Ford Motor Company es el mejor ejemplo– han modificado mucho sus fábricas y se han acercado mucho a lo ajustado en los ochenta.

Una segunda razón de la diferencia de rendimientos entre las mejores y las peores plantas japonesas en Norteamérica es que la compañía Z delegó la mayor parte de los aspectos operativos de su planta, incluido el diseño, a americanos sacados de Detroit. Es probable que este enfoque acarree graves riesgos del tipo de los que mencionamos cuando contemplamos el intento de Ford de transferir la producción en masa a Europa en 1911 –a saber, que los directivos que no entienden plenamente y no se comprometen con el sistema de producción de la compañía no pueden ser capaces de introducir o de mantener la producción ajustada en un medio nuevo. El enfoque de la compañía Y que tan alto rendimiento obtiene ha sido enviar un gran número de directivos experimentados desde Japón para que lleven sus plantas americanas y ello les está dando resultados superlativos comparables totalmente, de hecho, a los rendimientos de la compañía en Japón.

Debemos señalar que la diferencia no consiste en que los directivos de la compañía Y sean japoneses –o de cualquier otra nación, por lo que concierne a este tema– sino que posean, colectivamente, muchos años de experiencia y «saber hacer» en conseguir que la producción ajustada funcione bien en las plantas de montaje. Como resaltaba en una entrevista un alto ejecutivo de la compañía Y, «cremos que nuestro sistema de producción, con sus muchos inconvenientes, lo puede aprender cualquiera... pero requiere diez años de práctica bajo una guía experta».

Si aceptamos la estimación que hace este directivo del tiempo y del personal que lleva transferir la producción ajustada –y la aceptamos–, ello supone que las mejores compañías japonesas se pueden ver constreñidas a la hora de intentar establecer actividades de producción en el extranjero rápidamente. Sólo el hecho de necesitar tantos directivos experimentados con los conocimientos lingüísticos necesarios para operar en entornos extranjeros, puede que impida a estas compañías abrir nuevas plantas tan rápidamente como les gustaría.

Además, los gobiernos de los distintos países pueden ralentizar los esfuerzos de las compañías japonesas restringiendo el número de directivos extranjeros con permiso para trabajar en ellos. El gobierno USA, por ejemplo, ha tomado una

actitud cada vez más rigurosa con los japoneses que dirigen las plantas japonesas en Norteamérica, aparentemente desde el convencimiento de que el propósito de estas plantas es crear puestos de trabajo para los americanos. Por eso resulta ingenuo suponer que los japoneses pueden transplantar instantáneamente la producción ajustada –al igual que es ingenuo pensar que todas las compañías japonesas son igualmente ajustadas y competitivas cuando se instalan en el extranjero. De hecho, y como consecuencia de la debilidad en el diseño de productos y en el márketing, es incluso posible que algunas de estas plantas abiertas recientemente por las firmas japonesas más débiles puedan fracasar.

LA DIFUSION MEDIANTE EL APRENDIZAJE DE LAS FIRMAS AMERICANAS

Pero, ¿qué pasa con los americanos? ¿En qué punto del camino hacia la producción ajustada se encuentran? No hay duda de que la industria USA, como un todo, va mejor en las operaciones de fabricación. Todas las empresas han mejorado considerablemente, pero GM y Chrysler han mejorado simplemente sus actividades porque han cerrado las peores plantas, como la de Framingham de GM, más que porque hayan mejorado en cada una de ellas. La planta de montaje St. Louis 1 de Chrysler ilustra este proceso.

St. Louis 1 ha estado ensamblando 210.000 Dodge Daytona y Chrysler LeBaron con 3.400 empleados. Las mejores plantas japonesas en América pueden montar el mismo número de coches con unos 2.100 trabajadores. Chrysler y su sindicato se enfrentaron a una elección única: pasar de la producción en masa a la producción ajustada y desplazar a 1.300 trabajadores o cerrar. Ni la compañía ni el sindicato encontraron el modo de efectuar la transición a la producción ajustada y la planta hubo de cerrar a comienzos de 1991. Este resultado se ha producido repetidamente en GM y en Chrysler durante los tres últimos años, como se pone de manifiesto en la Figura 9.1. Las dos empresas han cerrado, en conjunto, nueve plantas en Norteamérica, al tiempo que no han efectuado la transición plena de ninguna a la producción ajustada[18]. A medida que continúa este proceso, GM y Chrysler se ven envueltas por una sensación de pesimismo cada vez más profundo, que les lleva a una retirada lenta que, a su vez, parece impedir que se desencadene la crisis que podría sacudir la difícil situación a que han conducido una mentalidad directiva anticuada y las relaciones entre el sindicato y la compañía, y conducir a la revitalización.

Ford ha utilizado bien, como hemos visto, su crisis de 1981 y su peregrinación a Hiroshima y ha encontrado el modo de igualar la productividad de las plantas japonesas en Norteamérica. Sin embargo, estamos preocupados porque este rendimiento a nivel de planta es mejor cuando puede centrar la actividad de sus fábricas en un solo modelo con unas cuantas opciones solamente. En las plantas con una compleja variedad de modelos, el rendimiento de Ford es mucho menos impresionante. De manera que la compañía ha recorrido sólo parte

Figura 9.1. Plantas de montaje norteamericanas abiertas o cerradas por compañías automovilísticas americanas, 1987-1990

Compañía	Planta	Año de cierre	Capacidad
Cierres (10)			
GM	Detroit, Michigan	1987	212.000
GM	Norwood, Ohio	1987	250.000
GM	Leeds, Missouri	1988	250.000
Chrysler	Kenosha, Wisconsin	1988	300.000
GM	Pontiac, Michigan	1988	100.000
GM	Framingham, Massachusetts	1989	200.000
GM	Lakewood, Georgia	1990	200.000
Chrysler	Detroit, Michigan	1990	230.000
Chrysler	St. Louis, Missouri	1990	210.000
GM	Pontiac, Michigan	1990	54.000
Aperturas (1)			
GM (Saturn)	Spring Hill, Tennessee	1990	250.000
REDUCCION NETA DE CAPACIDAD, 1987-1990			1.756.000

del camino por el sendero de lo ajustado incluso en la factoría. Sin embargo, Ford ha tenido un intrépido comienzo y ha comprado tiempo para perfeccionar su propia versión de la producción ajustada.

Como vimos en el Capítulo 6, los americanos han comenzado a racionalizar su sistema de suministros. Se ha reducido drásticamente el número de suministradores de cada compañía y la actitud hacia la calidad se ha transformado de manera fundamental. Pero aún hay mucho por hacer.

También encontramos claros signos de intentos de moverse hacia lo ajustado en el área de desarrollo de productos. Por desgracia, ningún producto de los lanzados hasta la fecha se ha beneficiado de un proceso de desarrollo auténticamente ajustado y tenemos que esperar a que un producto esté plenamente desarrollado e introducido en el mercado antes de sacar conclusiones sobre su desarrollo. Las mejoras en el programa implantado en 1990 sólo se pondrán de manifiesto si el nuevo modelo aparece en 1993 o 1994 –es decir, en tres años o en tres años y medio en lugar de los típicos cinco años– y con un nivel de trabajo de ingeniería reducido grandemente. Sin embargo, no hemos encontrado hasta aquí una evidencia clara de que las compañías americanas puedan acortar la distancia con las mejores empresas japonesas en términos de tiempo de desarrollo y esfuerzo, solamente que ellos pueden reducir drásticamente los niveles tradicionales de esfuerzo y los marcos temporales incluso cuando las mejores empresas japonesas continúan reduciendo los suyos.

Hace cinco años, los fabricantes de coches japoneses consideraban que 42 meses era un ritmo de desarrollo satisfactorio. Hoy, las mejores compañías hablan de 24 meses como objetivo razonable. De manera que si el grado de ajuste continúa aumentando, los productores en masa occidentales necesitarán ir verdaderamente de prisa para alcanzarlos.

UNA DECADA DE INTENSA TENSION PARA NORTEAMERICA

Desde una cierta perspectiva, la transición a la producción ajustada se está produciendo con notable rapidez y suavidad –las plantas japonesas «transplantadas» han puesto de manifiesto que la producción ajustada se puede desarrollar en Norteamérica y algunas de las empresas americanas muestran signos de dominar también el nuevo sistema. Es más, a pesar de las extendidas predicciones de una crisis de sobrecapacidad, el avance de las plantas japonesas ha estado casi perfectamente sincronizado con la retirada de las firmas de propiedad americana. Entre 1987 y 1990, las importaciones de unidades terminadas procedentes de Japón, coches más camiones ligeros, bajaron en casi un millón de unidades y la capacidad de la producción de las empresas de propiedad americana se redujo en dos millones de unidades. Al mismo tiempo, la capacidad de las plantas japonesas se incrementó en 2,5 millones de unidades. De manera que la reducción de las importaciones más la capacidad suprimida excedieron en 500.000 unidades la capacidad de las nuevas plantas, y la utilización de la capacidad real en 1990 fue solamente inferior al nivel de 1987, debiéndose la disminución al descenso de las ventas de 1990 en comparación con las de 1987[19].

Sin embargo, en otro nivel, aún deben de superarse muchos problemas en Norteamérica si quiere evitarse repetir la historia europea de los años veinte, en que las reformas en la producción se demoraron durante una generación. Muchas de estas dificultades son internas al mismo sistema de producción, mientras que otras son políticas; algunas son de ambas clases al mismo tiempo. Entre ellas se incluyen:

- El comportamiento cíclico del mercado USA de vehículos de motor, que es incompatible con la producción ajustada.
- Los conceptos de las carreras profesionales en Norteamérica, que son incompatibles también con la producción ajustada.
- El hecho de que el rápido declive de las compañías estadounidenses y canadienses, que muchos consideran como instituciones nacionales, es probable que sea demasiado difícil de aceptar por los políticos y por el público en general.

Echemos un vistazo rápido a cada uno de estos problemas.

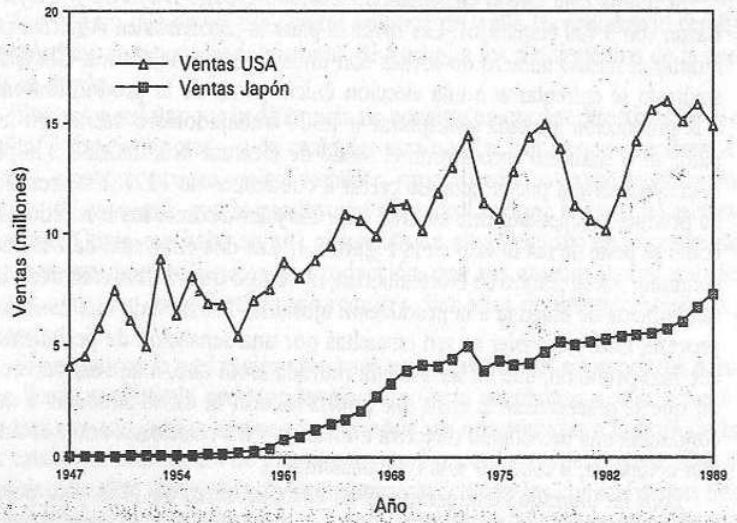
LA PRODUCCION AJUSTADA EN EL MAR DEL CICLO ECONOMICO

Los occidentales están resignados a la idea del ciclo económico. Está ahí, sencillamente, al igual que la gravedad, aunque nadie sabe exactamente por qué. A nadie le gusta y se han propuesto frecuentemente remedios, el más reciente de los cuales es la política macroeconómica keynesiana. Hasta la fecha no ha funcionado ninguno.

La producción en masa es, de hecho, un sistema idealmente adecuado para la supervivencia de las grandes empresas en una economía altamente cíclica. Tanto los trabajadores como los proveedores se consideran costes variables. Cuando el mercado baja, las compañías ensambladoras echan por la borda su lastre humano y organizativo, y esperan encontrar a sus trabajadores y proveedores en el mismo lugar en que los abandonaron, cuando mejoren las condiciones económicas. Las Figuras 9.2 y 9.3 muestran el comportamiento de la demanda y de la producción en los Estados Unidos en los cuarenta últimos años.

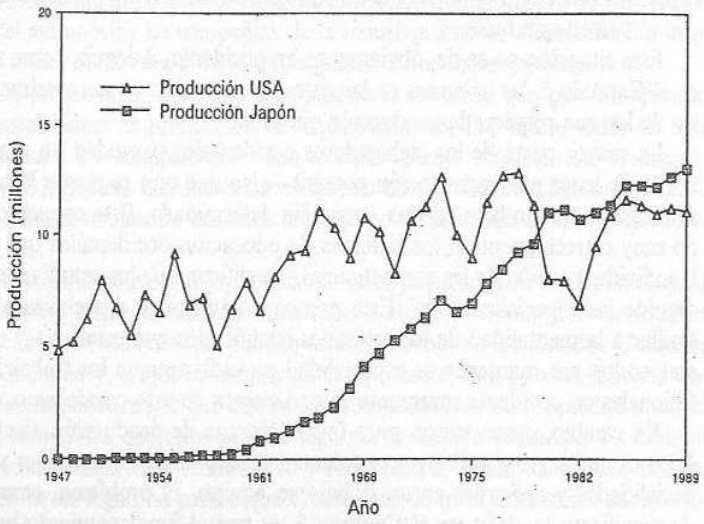
La Figura 9.4 muestra las consecuencias sobre el empleo en la industria au-

Figura 9.2. El carácter cíclico del mercado de vehículos de motor, comparación entre Estados Unidos y Japón, 1946-1989



Fuente: Ventas Estados Unidos: Motor Vehicle Manufacturers Association, *Motor Vehicle Facts and Figures.* Ventas japonesas: Japan Automobile Manufacturers Association, *Motor Vehicle Statistics of Japan.*

Figura 9.3. Carácter cíclico de la producción de vehículos, comparación entre Estados Unidos y Japón, 1946-1989



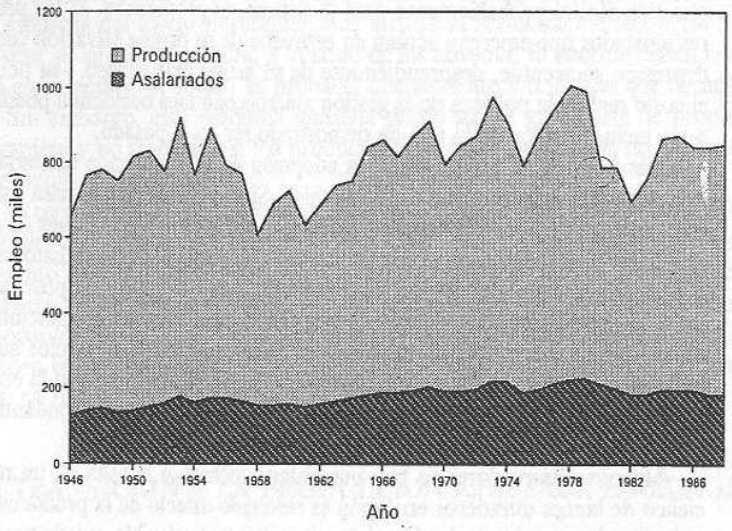
Fuente: Automotive News Market Data Book.

tomovilística USA. (Repárese en que el empleo de los profesionales asalariados ha sido mucho más estable que el de los trabajadores por horas que constituyen el grueso de la fuerza laboral.)

El problema del modelo americano es que resulta extraordinariamente corrosivo para las relaciones personales que son el centro de cualquier proceso de producción. Los trabajadores de la producción en masa no tienen la ilusión de que su empleo vaya a ser duradero. De hecho, la función más importante de los sindicatos de la producción en masa es la negociación de derechos de antigüedad y de compensaciones por despidos para los arrojados por la borda del barco de la compañía. Del mismo modo, los proveedores de las compañías ensambladoras de la producción en masa no se hacen ilusión alguna de compartir su destino. Cuando los tiempos son malos, cada empresa mira por sí misma y los proveedores, a su vez, se desprenden de sus propios trabajadores y subcontratantes. Como ya se ha puesto de relieve, la consecuencia es la clara falta de compromiso por parte de los trabajadores y de los proveedores.

Por el contrario, la producción ajustada es inherentemente un sistema de obligación recíproca. Los trabajadores comparten el destino de su patrón y los suministradores el del ensamblador. Cuando el sistema funciona adecuadamente, genera la voluntad de participar activamente y de emprender continuas mejoras que están en el centro mismo del ajuste.

Figura 9.4. El empleo en la industria de vehículos de motor de los Estados Unidos, 1946-1989



Nota: La cifra incluye todos los puestos de trabajo de la Standard Industrial Classification 371, «vehículos de motor y componentes».

Fuente: Departamento de Trabajo de los Estados Unidos, Oficina de Estadísticas Laborales.

¿Pero puede funcionar este sistema en una economía cíclica? Como ponen de manifiesto las Figuras 9.2 y 9.3, el problema no se plantea nunca en Japón porque ni el mercado automovilístico doméstico ni la producción doméstica son cíclicas. (Debido al bajo coste y a la alta calidad global de sus productos, la industria doméstica automovilística japonesa ha sido siempre capaz de abrirse camino a través de las depresiones en los mercados de exportación, reduciendo los márgenes.) De hecho, la *mayor* contracción en la producción en Japón durante los últimos cuarenta años es menor que la menor contracción en Norteamérica.

¿Qué sucede cuando los productores ajustados, sean japoneses o americanos, se encuentran con los mares embravecidos en Norteamérica (y en menor grado, en Europa)? Un ejecutivo de General Motors nos dio una respuesta cuando contemplaba una versión de las Figuras 9.2 y 9.3 durante una entrevista: «Cuando los fabricantes japoneses [léase ajustados] encuentren estas olas gigantescas en el mercado se harán tan mediocres como nosotros. Tendrán que empezar a contratar y despedir trabajadores y proveedores, y terminarán como los productores en masa a corto plazo».

No estamos seguros, pero nos parece que ésta es una cuestión vital sobre la que apenas ha pensado nadie en Occidente: la gestión de la macroeconomía pue-

de tener un efecto dramático a largo plazo sobre la calidad fundamental del sistema de producción doméstico. Los funcionarios públicos que han sentido periódicamente la necesidad de romper la espalda a las expectativas inflacionistas deflaccionando la economía puede que hayan de replantearse las consecuencias que esto tendrá probablemente para el sistema de producción. Si los productores ajustados que emergen actúan en provecho de su propia salvación cuando la depresión se acentúe, desprendiéndose de su activo más valioso —su personal— el coste real de la pobreza de la gestión macroeconómica occidental puede llegar a ser incluso mayor de lo que ha demostrado ser en el pasado.

Más positivo, la expansión de la adopción de la producción ajustada puede amortizar la inflación y el ciclo económico. Si la producción en masa está dedicada idealmente a la supervivencia de las grandes compañías a través de profundos ciclos en la demanda, puede ser también incitadora del ciclo. Esto es, su inclinación a inventarios masivos de existencias, tanto de partes en proceso como de unidades terminadas, parecería exacerbar el ciclo: cuando la inflación aparece, crecen los *stocks* ante las expectativas de obtener mayores precios aún. Este movimiento empuja a los precios más hacia arriba. Luego, cuando la economía se quiebra de repente, se desprenden de los *stocks* acumulados, ahondando la depresión aguas arriba del sistema de producción.

Algunos observadores se han preguntado incluso si la falta de un mercado cíclico de bienes duraderos en Japón es resultado directo de la producción ajustada: un sistema sin *stocks* de existencias, altamente flexible, puede amortiguar significativamente el movimiento cíclico.

Los japoneses tienen otro amortiguador cíclico en su arsenal en forma de remuneración flexible. La mayor parte de los empleados japoneses de todos los niveles de las compañías japonesas reciben una gran parte de sus remuneraciones —más de un tercio— en forma de incentivos ligados directamente a la rentabilidad de la empresa. De manera que cuando los mercados caen, al menos en teoría, la compañía puede recortar drásticamente los costes de operación y hacer regresar a la producción a su nivel anterior.

De hecho, este sistema sólo se ha probado en empresas como Mazda que ha experimentado una crisis independiente de las condiciones generales del mercado. La única razón es que generalmente no ha habido ciclos profundos en la economía japonesa y por ello no se han realizado test reales de la tolerancia de los empleados ante grandes recortes de salarios[20].

LAS «CARRERAS» OCCIDENTALES *VERSUS* LA «COMMUNITY» JAPONESA

Este punto nos lleva directamente a una segunda cuestión referente al futuro de la producción ajustada en occidente. ¿Por qué los que trabajan en las compañías que reducen los salarios temporalmente no quieren dejarlas para buscar mejores oportunidades en otras compañías o industrias? La respuesta en Japón es simple: por convicción. Prácticamente toda contratación en las compañías se hace solamente desde abajo y, como pusimos de relieve, la remuneración en la empresa está basada en gran parte en la antigüedad. El saltar de una empresa a otra carece de sentido porque el empleado casi siempre estaría peor, al tener que comenzar por abajo en todas partes en lugar de esperar que la situación mejore con el patrón que tiene.

Esta situacion no se da, obviamente, en occidente. Además, como señalamos en el Capítulo 5, las nociones de las carreras en occidente son totalmente distintas de las que requiere la producción ajustada.

La mayor parte de los trabajadores occidentales conceden un gran valor al hecho de tener una capacitación portátil —algo que uno se puede llevar consigo si las cosas no van bien en una compañía determinada. Este concepto está ligado muy estrechamente a los sistemas de educación occidentales que favorecen la individualización de las competencias y certifican que los estudiantes han conseguido las especializaciones. Esta preocupación por la especialización es muy similar a la mentalidad de los artesanos cualificados que estaban —y están— obsesionados por mantener su especialidad portátil, aunque los trabajadores profesionales en occidente raramente se dan cuenta de este paralelismo.

En cambio, como vimos, para que el sistema de producción ajustada tenga éxito es necesario que haya una voluntad generalizada de aprender muchas especialidades y aplicarlas en un trabajo en equipo. El problema, como pusimos de manifiesto también en el Capítulo 5, es que el funcionamiento brillante del equipo cualifica a los trabajadores para un trabajo más extenso y mejor en el mismo equipo, pero les hace cada vez más difícil abandonarlo. De manera que existe el peligro de que los trabajadores que se sientan atrapados en la organización ajustada oculten su saber o incluso saboteen el sistema activamente. Si las compañías occidentales quieren llegar a ser ajustadas habrán de pensar más cuidadosamente en los sistemas de personal y en el desarrollo de las carreras de lo que creemos que nadie lo ha hecho hasta la fecha.

POLITICA DE UNA PENOSA TRANSICION

En nuestro debate aquí solamente hemos informado de lo obvio: la producción ajustada se está difundiendo rápidamente en Norteamérica, pero fundamentalmente bajo el liderazgo de las compañías japonesas. Mas a lo largo de toda la historia humana, la inversión y la propiedad extranjeras parecen operar sobre el filo de una cuchilla, obligadas a comprobar continuamente la tolerancia del país anfitrión. Los recientes cambios habidos en las actitudes americanas confirman este aserto.

Inicialmente, el gobierno de los Estados Unidos se alegró de que los japoneses enterraran dinero en las plantas de construcción de automóviles USA. Al mismo tiempo, los gobiernos estatales se disputaron entre ellos las inversiones me-

diante la concesión de incentivos. Y, a medida que crecían las inversiones, el público comenzó a aceptar las nuevas plantas como parte del paisaje.

Sin embargo, recientemente ha cambiado el tono, cuando los funcionarios públicos, las compañías automovilísticas americanas, el sindicato de los trabajadores del automóvil y las compañías de la industria auxiliar americana han comenzado a caer en la cuenta de lo que significa la inversión japonesa.

En primer lugar, las compañías japonesas no creen que puedan aprovechar las instalaciones de producción en masa existentes. Por tanto, todas las plantas japonesas –los «trasplantes»– son completamente nuevas, con excepción de NUMMI, que era casi nueva en el sentido de que General Motors la había tenido cerrada totalmente dos años antes de volverla a abrir bajo la gestión de Toyota.

En segundo lugar, los japoneses no están construyendo esas plantas simplemente para evitar las barreras aduaneras o el efecto de un yen temporalmente fuerte. Han descubierto que pueden fabricar coches en los Estados Unidos igual que en Japón y, lo que es incluso más importante, que pueden fabricar coches en Norteamérica mejor que dos de las tres compañías de propiedad americana. Lo que significa que estas plantas seguirán creciendo hasta que las compañías americanas mejoren su rendimiento y recuperen la iniciativa, o sean eliminadas.

En tercer lugar, no parece que el sindicato de trabajadores del automóvil sea capaz de organizar estas plantas, cuyos propietarios no tienen lazos con las empresas americanas. El sindicato fue derrotado en una elección celebrada en Nissan en 1989 y, hasta ahora, ha sido incapaz de reunir los votos que necesita para resultar elegido en Honda o Toyota. En las plantas de Mazda, Diamond-Star (Mitsubishi-Chrysler) y CAMI (GM-Suzuki) se han organizado, como en NUMMI, porque, en cada caso, la planta está conectada a una firma USA sindicada. Pero la mayor parte de los observadores esperan que las plantas de las Tres Grandes japonesas (Toyota, Nissan y Honda) crezcan más rápidamente. En consecuencia, el Sindicato ha comenzado a preguntarse por su futuro institucional si las plantas no sindicadas continúan desplazando a las sindicadas de las Tres Grandes USA.

Si fracasa en organizarse en las plantas, la única opción del sindicato puede ser procurar limitar la expansión de las mismas mediante medidas políticas. Recientemente, el sindicato ha pedido que los vehículos ensamblados en los «trasplantes» se detraigan del número de coches que se permite importar a cada ensamblador japonés bajo el Acuerdo de Restricción Voluntaria. El efecto lógico de una política tal sería establecer límites permanentes a las cuotas de mercado de cada compañía japonesa. Esto podría garantizar la supervivencia de las compañías sindicadas de propiedad americana.

En cuarto lugar, a medida que las compañías japonesas incrementan rápidamente su contenido doméstico (es decir, la proporción del coche fabricado en los Estados Unidos), los proveedores USA están aprendiendo que no es fácil suministrar a los «trasplantes», por razones que examinamos ya en el Capítulo 6, y que es difícil ganar mucho dinero haciéndolo.

Si ponemos juntos todos estos factores, nos damos cuenta de que difícilmente podemos sorprendernos de que los miembros del Congreso USA, los ejecutivos de las empresas y los líderes sindicales estén comenzando a preguntarse si el indiscutible éxito de las fábricas japonesas es motivo de alegría o de alarma. La industria del motor norteamericana afronta la revitalización con el fin de recuperar su situación mundial a lo largo de los noventa. El enorme déficit comercial en vehículos de motor es probable que se reduzca o incluso que desaparezca. Sin embargo, esta máquina ajustada puede ser en gran parte de propiedad extranjera y no sindicada si los productores en masa americanos no mejoran rápidamente su rendimiento.

Creemos que el periodo más tenso concluirá a fines de 1992. Si GM y Chrysler no fueran capaces de superar una crisis de creación que rompa el conjunto de viejas ideas y estrechos intereses, y abra el camino a la producción ajustada, y si la economía fuera muy mal durante este período, tenemos grandes preocupaciones sobre el resultado. Hemos puesto de manifiesto hasta qué punto pueden ir mal los planes al ocuparnos de la experiencia europea con la producción en masa.

LA TRANSICION A LA PRODUCCION AJUSTADA EN EUROPA

Pero, ¿qué puede decirse de la producción ajustada en el baluarte actual de la producción en masa? Como hemos visto, la industria automovilística europea es hoy, después de una transición de cincuenta años desde la producción artesana, la principal defensora de la anticuada producción en masa –gran volumen de producción, grandes series de productos, fragmentación infinita de tareas, calidad del producto «suficientemente buena», enormes *stocks,* fábricas masivas. Y, como vimos en la experiencia del joven directivo francés, ha habido poca presión para introducir el ajuste. Pero esa presión se producirá a medida que transcurran los noventa.

Primero, el mercado puede no ser tan vigoroso como lo fue en los ochenta. Todo el mundo puede hacer dinero en un mercado en expansión. Y la apertura de la Europa del Este puede producir un *boom* sostenible en los noventa. Después, de nuevo, la congestión debida al crecimiento, los problemas del entorno y el acercamiento a la saturación en Europa Occidental pueden mantener a la demanda por debajo de niveles recientes. Una pequeña disminución en la demanda provocará una gran diferencia en la rentabilidad de las grandes firmas europeas que dependen mucho más que las americanas de la utilización de su capacidad.

Segundo, los americanos estarán aplicando lo que han aprendido en una década de lucha desesperada en Norteamérica. Ford es ya el fabricante más eficaz de Europa, si exceptuamos unas cuantas de sus actividades en Inglaterra, tales como la de Dagenham que, en realidad, nunca adoptó la producción en masa.

Tercero, y más importante, los japoneses están llegando. En los ochenta es-

tuvieron dedicados a Norteamérica, un continente sin normas de contenido local que perturbaran la instalación de plantas de ensamblaje y un mercado en el que habían capturado ya una cuota del 22 por 100 antes de que se levantaran barreras comerciales.

En Europa, por contra, los límites comerciales en Francia (3 por 100 del mercado), Italia (en torno al 1 por 100), el Reino Unido (el 11 por 100) y España (una tasa del 40 por 100 sobre los coches de importación) han mantenido a los japoneses en una cuota global del 11 por 100, y las normas sobre la entrada de productos manufacturados —establecidas de modo sorprendente por el gobierno «de libre empresa» de Thatcher en Gran Bretaña— incluían el requisito de que el contenido doméstico tenía que alcanzar el 60 por 100 a los dos años de la instalación y el 80 por 100 unos cuantos años después[21]. A su vez, estas restricciones han tenido como consecuencia que las compañías japonesas no hayan podido construir plantas de montaje. Tienen que construir una planta de motores y, simultáneamente, desarrollar a proveedores locales para un buen número de componentes, elevando grandemente sus costes de arranque. A pesar de lo cual, los japoneses están haciendo sentir su presencia rápidamente, como ya pusimos de manifiesto en la Figura 8.2.

Muchos europeos se han felicitado por su agresiva postura ante la inversión japonesa. Consideran que el enfoque estadounidense —es decir, mercado de libre acceso prácticamente para cualquier compañía que quiera construir una planta de montaje añadiendo el 25 por 100 o incluso menos del valor total de cada coche— es extremadamente ingenuo. (Los coches fabricados en las plantas japonesas en los Estados Unidos no se cuentan como parte de la cuota de unidades japonesas terminadas de importación. Y esto es así aunque el ensamblador no haga más que atornillar, unas junto a otras, piezas japonesas.) Argumentan que este enfoque propicia plantas «atornilladoras» solamente, con muy poco valor añadido de fabricación, y mantienen que el núcleo de la industria seguirá estando en Japón.

A nuestro modo de ver, no es cuestión de ser realista o ingenuo, sino más bien de entender la lógica interna de la producción ajustada. Es un sistema basado fundamentalmente en el hecho de fabricar tanto como sea posible en el punto del montaje final. Una vez que un productor ajustado comienza el camino de ensamblar en un gran mercado regional, la lógica del sistema tiende poderosamente a reunir todas las actividades de producción, incluyendo hasta el desarrollo del producto. Y más bien pronto que tarde, como está ocurriendo en Norteamérica.

El efecto real de las políticas europeas es hacer que la transición de los noventa sea mucho más difícil. Al comenzar el proceso de adaptación, las compañías europeas han pretendido perfeccionar la producción en masa al tiempo que los japoneses han continuado perfeccionando el ajuste, y están mucho más retrasadas de lo que lo estaban los americanos en 1980 —con un ritmo de adaptación tres o cuatro veces más lento en muchos países, en términos de productividad fundamental.

Basándonos en la experiencia del pasado, se incrementarán las presiones para establecer una política que haga de Europa una fortaleza —por ejemplo, limitaciones permanentes de cuota de mercado para una compañía, con independencia de dónde se fabrique el producto. De hecho, el presidente de Peugeot, Jacques Calvet, abogó recientemente por una política así. Pero ello congelaría las ineficacias actuales de los productores europeos y aseguraría su retraso respecto a los productores ajustados en todos los lugares, con resultados desastrosos.

No obstante, esperamos que se alcance un compromiso por el que se ralentice el avance de los japoneses, pero que no se detenga por políticas emanadas de Bruselas y como consecuencia del cual se prolongue hasta el siglo próximo el periodo de transición a la producción ajustada. Por ejemplo, la Comunidad Económica Europea establecerá probablemente una cuota total a las importaciones japonesas en Europa y algunos requisitos de contenidos para las plantas de montaje si no quieren que sus vehículos ensamblados en Europa se detraigan de la cuota de importación. Sin embargo, todos los países europeos permitirán inversiones japonesas y la cuota se reducirá con el tiempo. Con ello, la industria europea de producción en masa acabará aprendiendo a competir con los productores ajustados.

10

La finalización de la transición

La producción en masa tardó más de cincuenta años en extenderse por todo el mundo. ¿Se puede expandir más rápidamente la producción ajustada? Creemos sinceramente que interesa a todos introducir la producción ajustada en todas partes lo antes posible, y sería ideal que dicha introducción se produjera dentro de esta década.

En Norteamérica, la plena implantación de la producción ajustada puede eliminar el enorme déficit comercial de los vehículos de motor. Estamos seguros de que cuando no haya ya diferencias entre las industrias del motor norteamericana y japonesa en lo referente a productividad, calidad del producto y capacidad de respuesta a la cambiante demanda del mercado, la balanza comercial se equilibrará de forma más o menos natural.

En Europa, sede actual de la producción en masa clásica, la producción ajustada puede triplicar rápidamente la productividad de la industria del motor al tiempo que proporcione puestos de trabajo más satisfactorios a los trabajadores fabriles, los ingenieros y los directivos medios. También puede equilibrar el comercio europeo de vehículos de motor.

En muchos de los países en vías de desarrollo, la producción ajustada es un medio de desarrollar rápidamente las capacitaciones de fabricación sin efectuar inversiones masivas de capital. Estos países sólo necesitarían encontrar mercados para sus nuevas capacitaciones industriales, un punto sobre el que volveremos dentro de poco.

Realmente, la necesidad de moverse rápidamente es acuciante. En este capítulo final ofrecemos algunas ideas prácticas sobre el modo en que puede quedar finalizada la transición a la producción ajustada hacia el final de este siglo.

TRES OBSTACULOS EN EL CAMINO

Obstáculo 1: los productores en masa occidentales

El mayor obstáculo en el sendero de un mundo ajustado es fácil de identificar: la resistencia de las corporaciones de la producción en masa masiva que quedan de la era anterior de la industria mundial. Estas compañías –General Motors, Renault, Volkswagen, Fiat– son tan grandes e influyentes en el paisaje industrial de Norteamérica y de Europa Occidental que ningún gobierno puede permitir que caigan de pronto. Sin embargo, muchas se han mostrado notablemente incapaces de reformar sus modos de actuación en los ochenta.

Es más, la mayor parte de los medios convencionales que utilizan los gobiernos para ayudar a sus compañías domésticas son contraproducentes a largo plazo. Ya hemos puesto de manifiesto el perverso efecto de las cuotas negociadas por los gobiernos USA y europeos al comienzo de los ochenta. Aunque las cuotas tuvieron la utilidad de enviar a los japoneses una señal de que a largo plazo sería necesario fabricar en el extranjero (en un momento en que la situación de los cambios en las divisas enviaba precisamente el mensaje opuesto a corto plazo), generaron beneficios masivos para las compañías japonesas que los emplearían en financiar sus campañas de inversión directa en Norteamérica y Europa.

Creemos que no es práctico ni deseable que estas grandes empresas occidentales sean barridas por los fabricantes ajustados japoneses, pero necesitan soluciones más creativas de las que han propuesto convencionalmente. Esas soluciones deben tomar varias formas:

Primero, todos los productores en masa necesitan encontrarse en su camino con un competidor ajustado. Nos hemos encontrado una y otra vez con que los directivos medios y los obreros de las empresas de producción en masa sólo empiezan a cambiar cuando ven un ejemplo concreto y cercano de producción ajustada que ofrece todas las explicaciones culturales y económicas de por qué el otro fabricante está triunfando. Todas las fábricas USA, canadienses e inglesas de producción en masa tienen ahora a un productor ajustado en su camino, pero los países europeos continentales van por detrás de ellos en esta experiencia. Su rendimiento relativo, puesto de manifiesto por nuestro estudio de productividad, muestra el resultado.

Pero incluso los estadounidenses, canadienses e ingleses sólo han tenido ocasión de examinar de cerca ejemplos de práctica fabril ajustada. Hasta ahora no se habían establecido cerca actividades de investigación y desarrollo ajustado. Por ello, los norteamericanos y los ingleses no han hecho progresos significativos en la adopción del diseño ajustado, aunque esperamos verlos mejorar pronto. Esta tendencia se está produciendo ya en los sistemas de suministro, pues muchos proveedores norteamericanos están aprendiendo métodos mejores a partir de su relación con las plantas japonesas y utilizan este conocimiento para mejorar sus relaciones con los ensambladores USA. De manera que las mejoras, que

creíamos que se iban a producir de arriba a abajo –los ensambladores harían mejorar a sus proveedores– se están produciendo de abajo a arriba.

Segundo, los productores en masa occidentales necesitan un sistema mejor de financiación industrial que les exija trabajar mejor al tiempo que les suministra las grandes sumas que se necesitarán para dar la vuelta a estas grandes compañías. Actualmente, la mayor parte del debate en el área financiera se centra en la dotación de fondos a bajo coste a las compañías occidentales y a los modos de desarmar al sistema de grupo japonés. Tales propuestas están sin duda bien intencionadas, pero equivocan el objetivo: el dar a los productores en masa más dinero para que lo gasten en un ineficaz desarrollo de productos, en actividades fabriles ineficaces y en un equipamiento más sofisticado de lo que necesitan sólo está destinado a empeorar las cosas a largo plazo. Y desmantelar el sistema de grupo japonés sería desechar el sistema de financiación industrial más eficaz y dinámico que se ha ideado nunca.

Tercero, la mayor parte de los productores en masa necesitarán una crisis, lo que hemos llamado una *crisis creativa,* para cambiar verdaderamente. Ford, como ya vimos, pasó esa crisis en 1982. La compañía se escoró tanto que los altos ejecutivos que estaban en el puente se vieron prácticamente catapultados al torrente. El resultado fue que una compañía plagada hasta entonces de disensiones internas como consecuencia de que los ejecutivos trataban de ascender en sus carreras y los trabajadores pretendían salarios y beneficios divorciados de la productividad encontró de pronto un propósito nuevo y un espíritu de equipo para salvarse de la inconsciencia. Cambios organizativos que parecían imposibles fueron fáciles de realizar de repente. Por el contrario, GM y los productores en masa europeos han conocido periodos de bajos beneficios y crisis por otras causas, pero nunca han tenido la sensación de que su enfoque global de la producción estaba condenado. Por eso parecen estar muriendo de una muerte lenta al tiempo que todos los productores ajustados, incluyendo ahora a Ford, ganan terreno constantemente.

El método de los inversores y banqueros cuando llega la crisis ha de consistir en ofrecer ayuda –pero sólo a cambio de planes realistas de la compañía para alcanzar un rendimiento de nivel mundial convirtiéndose a la producción ajustada. Los gobiernos pueden ayudar también creando programas de formación subvencionados para los empleados que la compañía no necesite ya. Estos trabajadores sobrantes constituyen el problema fundamental de la conversión y se debe a que los trabajadores de las plantas de producción en masa no adquieren cualificaciones. De manera que cuando una compañía de producción en masa se hunde, la mayor parte de sus trabajadores sólo está cualificada para los trabajos más inferiores en otros sectores. La formación de estos trabajadores desplazados para que puedan desempeñar un trabajo útil habrá de ser esencial.

De hecho, un gran problema de la conversión de la producción en masa a la ajustada es el de que en un mercado altamente competitivo donde es imposible incrementar las cuotas sobra una porción sustancial de la fuerza laboral. Si los grandes fabricantes europeos se tuvieran que convertir hoy en productores

ajustados sin incrementar sus cuotas de mercado, necesitarían menos de la mitad de su masa laboral actual. No cabe duda de que el mercado de coches y camiones crecería a medida que la competencia hiciera bajar los precios, pero no es realista pensar que se pudiera evitar el despedir trabajadores.

Uno de los principios más importantes del sistema Toyota de producción consiste en no variar nunca el ritmo de trabajo. Por eso, cuando se producen mejoras de eficacia en la fábrica o en el taller de diseño, o cuando caen las tasas de producción es vital quitar trabajadores innecesarios del sistema de manera que se mantenga la misma intensidad de trabajo. De otro modo se perdería el reto de la mejora continua. Lo mismo se puede decir de las empresas de producción en masa que se convierten a la producción ajustada. Los trabajadores que sobran han de apartarse completa y rápidamente del sistema de producción si no se quiere que fracasen los esfuerzos por mejorar.

Empresas como General Motors han tratado de hacerlo así creando bancos de trabajo para que los trabajadores sobrantes reciban formación que los capacite para ocupar otros puestos en la compañía. El problema es que, si se es realista, nunca habrá otros puestos de trabajo en las compañías de producción en masa y la capacidad de las empresas de financiar los bancos de trabajo será también cada vez menor. De manera que puede ser necesario alguna especie de apoyo público para esos bancos de puestos de trabajo y los trabajadores habrán de recibir formación para ocuparse fuera de las industrias manufactureras tradicionales. Muchos funcionarios y líderes sindicales de muchos países occidentales se resisten a esta idea, los primeros por el coste que supone para los gobiernos, los últimos porque el sindicato pierde fuerza a medida que los trabajadores abandonan las empresas. Pero el enfoque alternativo de apoyar a los productores en masa mediante barreras comerciales y fondos para inversión, de manera que puedan continuar utilizando de manera ineficaz el trabajo humano, es muchísimo más costosa a largo plazo.

Obstáculo 2: concepto anticuado de la economía mundial

Erase una vez, no hace mucho tiempo, en que la mayoría de la gente pensaba que la economía mundial avanzaba mediante el traslado de la fabricación de productos estandarizados, de precio bajo —tales como automóviles y camiones pequeños— a nuevas factorías de producción en masa en países de reciente industrialización. En los años setenta se explicó a menudo de esta forma el ascenso de Japón.

Hace cinco años, cuando comenzamos nuestro proyecto, muchos observadores esperaban que Japón se daría cuenta pronto de que no podría seguir compitiendo en la exportación de camionetas y camiones pequeños por el fortalecimiento del yen y su efecto sobre los salarios japoneses. Corea, Taiwan, Tailandia y Malasia, la siguiente fila de países con salarios bajos y una masa laboral cualificada e industriosa, se convertirían colectivamente en el nuevo Japón. Estos países, se decía, levantarían rápidamente sus economías al modo como lo había hecho Japón —mediante la exportación de coches y camiones pequeños a Estados Unidos y a Europa, suplantando en el proceso a los productos japoneses.

Nosotros nunca compartimos este punto de vista porque sabíamos que la producción ajustada es más que una competición de producción en masa con salarios bajos. En primer lugar, la producción ajustada eleva drásticamente el umbral de calidad aceptable a un nivel que la producción en masa no puede alcanzar fácilmente, particularmente en los países con salarios bajos. En segundo lugar, la producción ajustada ofrece una variedad de productos en constante expansión y respuestas rápidas a los gustos cambiantes del consumidor, algo que a la producción en masa con salarios bajos le resulta difícil de conseguir, a no ser que baje más aún los precios. Pero la reducción constante de los precios no es probable que dé resultado porque una tercera ventaja de la producción ajustada es que reduce drásticamente la cantidad de trabajo necesario para fabricar un producto de unas características dadas y mantiene la reducción a lo largo de continuas mejoras incrementales, como vimos en el Capítulo 4. Finalmente, la producción ajustada puede utilizar plenamente la automatización en manera que no puede hacerlo la producción en masa, reduciendo más la ventaja de los salarios bajos. La expansión de la industria coreana del motor en los años ochenta resume esta situación.

En 1979, Corea no era nadie en la industria automovilística. A pesar de la protección gubernamental sobre el mercado doméstico desde 1962, la industria coreana, que constaba de cuatro fabricantes pequeños, no había llegado muy lejos. Hyundai era la más avanzada y, a diferencia de sus rivales, era independiente en grado considerable de los ensambladores USA, europeos y japoneses. Su modelo Pony utilizaba un chasis realizado con ingeniería independiente y un motor y una caja de cambio fabricados totalmente en Corea bajo licencia de diseño de Mitsubishi. Había disfrustrado de cierto éxito exportador, la mayor parte en mercados del Tercer Mundo, como Iberoamérica. Las otras compañías pequeñas —Daewoo, Kia y Dong A— fabricaban vehículos que se vendían sólo en el mercado coreano bajo licencia de empresas europeas. A diferencia de Hyundai, eran totalmente dependientes de sus socios europeos en lo referente a tecnología.

La crisis económica mundial de 1979 y 1980 golpeó con particular dureza a Corea. Las ventas domésticas se interrumpieron, al igual que las exportaciones de Hyundai una vez que las empresas japonesas bajaron sus precios con el fin de mantener sus ventas en los mercados exteriores. Esta crisis proporcionó al Ministerio de Industria coreano la oportunidad que había estado esperando de racionalizar la industria frente a la oposición del *chaebol* (versión coreana de la *keiretsu* japonesa) al modo en que lo había querido hacer el Ministerio de Industria y Comercio Internacional (MITI) japonés en los cincuenta.

El Ministerio echó fuera de la industria a Kia y a Dong A durante cinco años, al tiempo que asignaba a Hyundai los coches pequeños y a Daewoo los grandes. Hyundai, en particular, tomó esta directriz como signo de internamiento en el camino de la producción en masa en grandes volúmenes. Comenzó a planificar un nuevo modelo, el Excel, que se fabricaría en una fábrica nueva en

Ulsan, la mayor parte para exportarlo a los Estados Unidos y a Europa. El Excel estaba basado casi completamente en licencias de Mitsubishi. De hecho, casi no se podía distinguir en sus características generales del modelo Colt de Mitsubishi. La estrategia de Hyundai era simple: competiría con precios menores que los de los coches más inferiores japoneses con base en los bajos salarios y las grandes series de fabricación.

La estrategia funcionó brillantemente durante un breve periodo. El Excel de Hyundai llegó al vital mercado USA en 1986, precisamente cuando los japoneses estaban subiendo sus precios para contrarrestar el fortalecimiento del yen. Los americanos suponían que cualquier coche asiático, particularmente los que llevaran diseño japonés, tendrían la calidad japonesa. Y el Excel, que se vendía a un precio menor en 1.000 dólares a los de los vehículos japoneses del mismo segmento, parecía imbatible. Las ventas se elevaron rápidamente a las 350.000 unidades anuales e Hyundai se esforzó por aumentar su capacidad de fabricación en Corea con una planta de montaje de 300.000 unidades.

El Ministerio de Industria de Corea estaba tan impresionado con el triunfo de Hyundai que permitió pronto a Kia volver al mercado automovilístico. Esta empresa fabricaría un coche pequeño basado en el Mazda 121 que se vendería en los Estados Unidos por Ford con el nombre de Festiva. Además, se permitió a Daewoo fabricar un segundo modelo, más pequeño, basado en el Opel Kadett alemán, para venderlo en los Estados Unidos por los concesionarios de General Motors como el modelo LeMans de Pontiac. En 1988, los fabricantes coreanos vendían 500.000 coches en los Estados Unidos, lo que suponía el 4 por 100 del mercado total.

Después, la estrategia coreana se derrumbó. Hyundai era, de hecho, un productor en masa anticuado que trabajaba con salarios bajos, pero que empleaba muchas horas en la fabricación de un coche. Cuando la divisa coreana comenzó un rápido fortalecimiento frente al dólar en 1988 y los trabajadores de la industria automovilística coreana demandaron incrementos de salarios, gran parte de las ventajas coreanas debidas a los costes desaparecieron. En ese momento surgió la cuestión de la calidad. Los primeros coches Hyundai vendidos en Norteamérica eran de baja calidad, como se demuestra por los datos de J. D. Power que utilizamos en nuestros estudios de plantas de montaje del Capítulo 4.

En 1987, cuando los propietarios de coches japoneses informaron de que el coche medio japonés tenía 0,6 defectos, los Hyundai tenían 3,1. Cuando comenzó a extenderse esta noticia, los fabricantes coreanos se vieron en la necesidad de bajar los precios para mantener las ventas en el preciso momento en que sus costes se disparaban. Las consecuencias fueron que las ventas coreanas en los Estados Unidos *cayeron el 50 por 100 entre 1988 y 1990.* El segundo Japón dejó de ser el segundo Japón[1].

Es más, a finales de los ochenta se había hecho evidente que ya no habría segundo Japón incluso aunque un país en vías de desarrollo crease una industria de producción ajustada que pudiese igualar la calidad del producto y la productividad laboral de los mejores fabricantes ajustados. El éxito de Japón había sensibilizado tanto el sistema de comercio mundial a flujos masivos de productos industriales de una región a otra que ningún país podía esperar con realismo hacer lo que los japoneses. De hecho, en el momento culminante de las ventas de automóviles coreanos en Norteamérica en 1988, el gobierno USA presionó fuertemente al coreano para que redujese en el 50 por 100 el superávit comercial, lo que los coreanos hicieron.

Hyundai se convenció de que si quería proteger su acceso al mercado norteamericano tendría que seguir el ejemplo de los japoneses construyendo una fábrica de montaje en Norteamérica. Su planta de Bromont, Quebec, para 100.000 unidades, se abrió en 1989 con la finalidad de ensamblar el Sonata, un modelo de tamaño mediano con el que esperaba reproducir su éxito en el mercado norteamericano. La idea de que una empresa de un país en vías de desarrollo construyera una gran instalación manufacturera en un país altamente desarrollado y de salarios elevados hubiera sido impensable sólo cinco años antes, en un momento en que la mayor parte de los observadores predecían un inexorable desplazamiento de la fabricación de baja tecnología, incluidos los coches baratos, fuera del mundo desarrollado. Después de todo, se esperaba que toda la ventaja de los coreanos residiera en los bajos salarios, pero como éstos estaban acercándose rápidamente a los de Norteamérica, y consideraciones políticas requerían fabricar dentro de la región norteamericana, Corea ensambló coches en Canadá.

¿Qué conclusión podemos sacar de la experiencia de Hyundai y de los otros fabricantes coreanos? Que la economía mundial ha cambiado de manera notable en un corto periodo de tiempo. En primer lugar, el triunfo de la producción ajustada ha creado un nuevo umbral de calidad de productos que ningún fabricante puede esperar superar sólo mediante precios bajos basados en salarios bajos. Como consecuencia de ello, los fabricantes de la siguiente fila de países en vías de desarrollo deben convertirse también en productores ajustados. Como veremos enseguida, pueden conseguirlo perfectamente en los noventa.

En segundo lugar, también aquellos países en vías de desarrollo que dominen la producción ajustada necesitarán plantearse de nuevo el márketing de sus productos. En parte, deberán mirar hacia el interior porque las ganancias de productividad de la producción ajustada pondrán a los vehículos de motor al alcance de muchos más consumidores domésticos. En Brasil, por ejemplo, comprobamos que se necesitaban 50 horas para ensamblar nuestro coche utilitario estándar, mientras que el mejor productor ajustado japonés necesitaba *13.* No resulta sorprendente, pues, que el mercado automovilístico brasileño haya estado atascado en torno a millón de unidades anuales durante muchos años. Un tercio aproximadamente de la diferencia en estos rendimientos se debe a la mayor automatización de las fábricas japonesas de mayor productividad, pero la introducción completa de la producción ajustada sin tecnología avanzada reduciría a la mitad la cantidad de trabajo necesario en Brasil, abriendo un vasto y nuevo mercado doméstico.

Los países en vías de desarrollo deberían mirar también a los mercados regionales. De hecho, la característica más sorprendente de la economía mundial

en los últimos cinco años es el repentino cambio de orientación de las pautas comerciales de bienes manufacturados que han pasado de ser interregionales, a través de los grandes océanos, a intrarregionales, dentro de las grandes regiones –Norteamérica, Europa, este de Asia.

La industria del motor quizá sea la líder en esta tendencia. Las exportaciones desde Japón a Europa se mantienen estables, mientras que las exportaciones japonesas y europeas a Norteamérica están descendiendo drásticamente y las exportaciones europeas a Japón están creciendo también drásticamente a partir de un nivel muy bajo. (Por supuesto, no contamos como exportaciones los coches fabricados en Estados Unidos y Europa por las empresas japonesas.) Al final de la década esperamos que el volumen de exportaciones totales entre las regiones sea mucho menor, que el flujo comercial remanente se equilibre más y que el comercio interregional que reste se concentre en nichos, para productos especializados. Desde luego que este enfoque es precisamente el propuesto para las empresas ajustadas postnacionales que describimos en el Capítulo 8.

Mientras tanto, en el interior de las grandes regiones, el flujo de productos entre los distintos países habrá de incrementarse enormemente. Comencemos con Norteamérica. Los Estados Unidos y Canadá comenzaron a integrar sus industrias automovilísticas en 1965, al entrar en vigor el Pacto Automovilístico USA-Canadá. Para las tres compañías ensambladoras que participaron en él –las Tres Grandes americanas–, tal pacto significaba que se podían fabricar coches y camiones en uno cualquiera de los países y enviarlos para su venta al otro sin pagar tasas –en tanto los ensambladores respetaran el modesto requisito canadiense de mantener la producción canadiense aproximadamente proporcional a las ventas en Canadá. (Este punto se puso a discusión pronto, en cuanto que Canadá comenzó a tener un notable superávit comercial con los Estados Unidos.) En 1989, el Acuerdo de Libre Comercio entre Canadá y USA puso en movimiento el proceso final de integración del mercado automovilístico, pues eliminará hacia mediados de los noventa todas las tasas restantes en el flujo de piezas entre los dos países.

Un tema interesante en la región norteamericana es el de México. Durante un periodo de unos treinta años, a partir de principios de los sesenta, México trató de desarrollar una industria del motor doméstica que pudiera satisfacer las necesidades del mercado mexicano. Para ello, el gobierno prohibió en 1962 las importaciones de vehículos terminados e impuso a las cinco compañías extranjeras que vendían coches en México –Ford, GM, Chrysler, Nissan y Volskwagen– el que tales coches tuvieran un alto contenido local[2].

La política fue un éxito y un fracaso espectacular al mismo tiempo. Hacia 1980, México tenía una industria automovilística que producía 500.000 unidades con quizá el 50 por 100 de contenido local. Por desgracia, la industria –con restricciones de cuotas de mercado y muchas otras medidas proteccionistas para los ensambladores domésticos y la industria auxiliar– no era competitiva en absoluto tanto en términos de coste como de calidad en los mercados mundiales. Con cinco fabricantes que producían cada uno tres o cuatro modelos distintos en un

mercado de 500.000 unidades, la producción media anual de cada uno de los productos era de 25.000 unidades, muy por debajo incluso de lo que los productores ajustados actuales pueden fabricar desde el punto de vista económico. Es más, las fábricas mexicanas no eran ajustadas en ningún sentido. Hasta Nissan, que es un productor ajustado en Japón, empleaba en su fábrica de Cuernavaca una combinación de métodos de producción en masa y artesanos.

La política mexicana podría haber seguido su curso si no hubiera sido por el colapso económico que comenzó en 1981. Cuando la demanda doméstica cayó y la deuda externa mexicana subió en 1983, el gobierno replanteó su política automovilística. Su estrategia inicial consistió en adentrarse más incluso por el camino de la producción en masa haciendo que cada fabricante se limitara a un solo producto, al tiempo que elevaba el nivel de contenido doméstico necesario. Los funcionarios gubernamentales pensaban que aunque los compradores de coches y camiones verían limitadas sus posibilidades de elección, las economías de escala harían que el coste de los coches y camiones descendiera a medida que se elevara el volumen de producción. Más aún, el déficit comercial mexicano en productos de automoción descendería a medida que creciera su contenido doméstico.

Pronto se hizo evidente que esta estrategia no funcionaría. El mercado doméstico era, sencillamente, demasiado reducido y los fabricantes domésticos protegidos demasiado poco eficaces. México tendría que unirse al resto del mundo. El primer paso fue permitir a Ford construir una nueva planta de montaje en la ciudad norteña de Hermosillo. Esta fábrica no estaría sometida a obligación alguna de contenido doméstico en tanto que exportara la gran mayoría de su producción.

La planta de Hermosillo proporcionó también la primera oportunidad de experimentar la producción ajustada en México. Ford aplicó en ella lo que había aprendido de Mazda al producir un coche con diseño Mazda vendido en Estados Unidos como el Mercury Tracer. Hermosillo fue un gran éxito en términos de productividad y calidad. Los trabajadores mexicanos adoptaron la producción ajustada con la misma rapidez que los trabajadores norteamericanos en las plantas japonesas en Norteamérica y en las propias fábricas de Ford en Estados Unidos y Canadá. Sin embargo, la planta no consiguió sus objetivos de coste porque lo que hacía era ensamblar coches con partes y piezas enviadas por barco desde Japón. Cuando se fortaleció el yen, Hermosillo, una planta concebida por Mazda y Ford a comienzos de los ochenta como un modo de obviar la cuota de unidades terminadas de importación japonesas, instigada por los Estados Unidos, dejó de tener sentido de pronto. Lo que tiene sentido –y es también coherente con el concepto de producción ajustada– es fabricar una gran proporción de las partes –motor, cambio, etc.– del coche en Hermosillo y servir a todo el mercado regional norteamericano, incluido México.

El gobierno mexicano alteró drásticamente su estrategia a fines de 1989 para hacer más factible este enfoque no sólo para Hermosillo, sino para toda la industria mejicana de vehículos de motor. Redujo drásticamente sus exigencias de

contenido local de los productos y suavizó su normativa sobre la importación de coches y camiones terminados al tiempo que mantenía sus exigencias de que las empresas que vendiesen coches en México tenían que equilibrar su comercio exportando tanto como importaran[3].

Con este paso pudo surgir una nueva configuración de la producción de toda la región norteamericana. GM, Ford, Chrysler, Nissan y VW podían ensamblar en México —para vender en todo el mercado norteamericano— de modo barato, coches y camiones pequeños, y utilizando piezas producidas por los complejos de producción en el norte de México, cerca de las plantas de montaje. Al mismo tiempo, las plantas de los Estados Unidos y del medio oeste canadiense podían suministrar coches y camiones más grandes a los consumidores mejicanos. Aunque México conseguiría un sustancial superávit comercial respecto a los Estados Unidos y Canadá, esta integración de México en la región norteamericana se convertiría realmente en una ganancia neta para las industrias automovilísticas USA y canadiense. Y ello, porque las exportaciones a México desde las fábricas USA y canadiense constituirían negocios adicionales (en los treinta años anteriores no se les había permitido exportar vehículos terminados). Es más, el mercado mejicano puede crecer muy rápidamente desde su base actual de 500.000 unidades a dos millones o más hacia el año 2000. Los coches y camiones pequeños fabricados en México para venderse en los Estados Unidos y Canadá reemplazarían lógicamente a las importaciones de Japón, Corea y Brasil. Actualmente, estos vehículos pequeños que se importan no proporcionan puestos de trabajo en los Estados Unidos y Canadá.

Para que esta lógica sea satisfactoria es necesario que se produzca un cambio en la política USA. Habrán de modificarse las regulaciones de ahorro de combustible del gobierno estadounidense de modo que los coches pequeños fabricados en México por compañías USA, con altos niveles de valor añadido de fabricación mexicana, se consideren como «productos domésticos». De otro modo, las compañías estadounidenses no podrán participar plenamente en México, dejando que su negocio potencial lo exploten compañías japonesas o europeas que no han de cumplir requisitos semejantes. Y debe encontrarse alguna manera de modificar la tasa americana del 25 por 100 sobre camionetas de reparto. La propuesta del gobierno mexicano de marzo de 1990 para abrir negociaciones sobre una zona de libre comercio norteamericana puede proporcionar el mejor medio de tratar este problema.

En Europa se espera que durante los noventa se produzca un proceso similar de integración regional. El impulso inicial fue la decisión de la Comunidad Europea de suprimir las barreras comerciales internas a principios de 1993. Esto motivó que los países del Area Europea de Libre Comercio (Noruega, Suecia, Islandia, Austria, Suiza y Finlandia) procuraran su propia integración en el mercado europeo. Estas históricas decisiones se han visto ensombrecidas, por el momento, por los dramáticos cambios acaecidos en la Europa del Este y en la Unión Soviética, cambios que hacen surgir, de repente, la perspectiva de un gigantesco mercado europeo de más de 750 millones de consumidores (incluidos los de Rusia y las otras repúblicas de la ex Unión Soviética). Si este mercado se llega a consolidar, será tres veces más grande que los de Estados Unidos y Canadá, y siete veces mayor que el japonés.

Para la industria de vehículos de motor, la lógica de una región europea unida es similar a la de la formada por un mercado integrado por México, Estados Unidos y Canadá. Esperemos que la Europa del Este sustituya a España como lugar de fabricación para los coches y camiones básicos y más baratos, y que las economías en crecimiento de Hungría, Checoslovaquia, Polonia y Alemania del Este, en particular, proporcionen un mercado a los coches y camiones mayores producidos en Europa Occidental. Por ejemplo, Volkswagen ha comenzado a ensamblar su modelo más pequeño, el Polo, en la fábrica de Trabant, en Alemania del Este. Sus planes son incrementar la producción hasta 250.000 unidades hacia 1994. GM ha constituido también una asociación de capital riesgo con el otro fabricante alemán oriental, Wartburg, para fabricar 150.000 Opel Kadett, Fiat, mientras tanto, ha anunciado grandes asociaciones de capital riesgo en Polonia y la Unión Soviética para producir más de 900.000 vehículos, muchos de los cuales se venderán en Europa Occidental como Fiat.

Como en el caso de México, esperamos también que los países del este de Europa obtengan superávit en el comercio de vehículos de motor. Al igual que México, están endeudados profundamente y apenas pueden permitirse tener déficit con los automóviles, que son aún consumo de lujo en la mayor parte de ellos. Al igual que la región norteamericana, la industria automovilística europea puede ganar realmente volumen de producción en una Europa plenamente integrada si los productos pequeños de bajo coste producidos en Europa del Este para venderlos en la Occidental desplazan a las importaciones del este de Asia.

La del este de Asia es, en sí misma, la tercera región que surge, aunque detrás de Norteamérica y Europa por su nivel de desarrollo. Hace sólo unos cuantos años, las economías individuales de Japón, Corea y Taiwan luchaban para colocar sus exportaciones de productos manufacturados en los mercados norteamericanos y europeos. Cada uno de ellos parecía casi olvidarse de los demás y se resistían duramente a aceptar bienes manufacturados importados de sus vecinos. Esta situación está cambiando rápidamente, debido en parte a que las barreras comerciales y los cambios en las divisas cierran los mercados de otras regiones y, en parte, como respuesta al movimiento hacia la regionalización en Europa y Norteamérica. En 1989, por primera vez desde la Segunda Guerra Mundial, el comercio en el interior de la región del este de Asia superó el comercio extrarregional con Norteamérica y Europa.

La lógica del desarrollo de la industria de vehículos de motor en el este de Asia es similar, salvo en un aspecto, a la de Norteamérica y Europa. Esperamos que se hagan vehículos más básicos en complejos de fabricación construidos de arriba a abajo en países en vías de desarrollo de la región para venderse en todos los países de la misma. También esperamos que la fabricación de vehículos más complejos y caros se centre en Japón y se exporten a los otros mercados de la región. De hecho, esta tendencia está comenzando a producirse. Hyundai, Kia

y Daewoo planean vender vehículos pequeños en Japón en 1991. El mercado doméstico coreano, cerrado hasta entonces a los vehículos terminados japoneses, abrirá una rendija al mismo tiempo. Aunque es improbable que la industria doméstica japonesa, a diferencia de las de Norteamérica y Europa Occidental, vaya mejor bajo este acuerdo, puede fácilmente no ir peor si sus exportaciones de vehículos más lujosos crecen lo suficiente como para compensar la menor producción doméstica de vehículos básicos.

La anomalía en el este de Asia es, por supuesto, China. Hasta la primavera de 1989 parecía estarse moviendo hacia una posición más abierta con respecto a su economía y hubiera podido lógicamente haber entrado en un mercado regional del este de Asia, al menos sobre unas bases limitadas. Quizá pueda hacerlo en los noventa, pero, por el momento, la industria china está orientada al interior con una combinación de producción en masa extremadamente rígida en sus complejos de producción de Changchun y Hubai, y de producción artesana de baja calidad en casi un centenar de instalaciones adicionales de fabricación de vehículos repartidas por toda China[4].

Esta desastrosa combinación proporciona a China el distintivo de tener la mayor industria de vehículos de motor en términos de empleo (más de 1,6 millones de trabajadores) y una de las menores en términos de resultado (600.000 unidades en 1990). Por contra, en 1989, los 500.000 empleados en la industria automovilística japonesa produjeron 13 millones de vehículos, poniendo de manifiesto un desfase de productividad de casi setenta a uno entre dos países separados por un centenar de millas a lo ancho del Mar del Japón.

Hasta aquí, las tres grandes regiones que comprenden cerca del 90 por 100 del mercado de vehículos de motor en la actualidad. ¿Qué hay de países como Brasil y Australia que tienen industrias del motor sustanciales, y de otros, como la India, que tienen grandes aspiraciones? ¿Dónde encajarlos dentro del naciente mundo de regiones y de sistemas de producción regional? Creemos que deben comenzar por buscar mercados dentro de sus propias regiones, pero de modo creativo. Veamos los dos ejemplos diferentes de Brasil y de Australia.

Brasil comenzó a fines de los años cincuenta a levantar un sistema de producción de vehículos de motor, por arriba. Permitió a las compañías automovilísticas multinacionales, principalmente GM, Ford, Wolkswagen y Fiat, conservar el 100 por 100 de las acciones de sus actividades brasileñas, pero insistieron en que debían dejar de ser pronto simples ensambladores que utilizaban piezas y partes importadas, y llegar a utilizar prácticamente el 100 por 100 de piezas brasileñas en todos los vehículos. A mediados de los sesenta, en medio del milagro económico brasileño, se había alcanzado esta meta. La industria brasileña producía un millón de vehículos anualmente[5].

Por desgracia, Brasil ha sido un caso típico de estancamiento durante veinte años. Como ya dijimos, los complejos de producción en masa levantados en Brasil eran un logro notable si lo comparamos con su alternativa: la total dependencia de las importaciones. Pero estas fábricas van ahora muy por detrás del ritmo mundial en términos de productividad y de calidad del producto. Además, a comienzos de los setenta, después de la subida de los precios del petróleo, el gobierno obligó a que la industria fabricara motores movidos por alcohol, requisito que centró las energías del desarrollo de productos de la industria en una tecnología que no ha encontrado mercados en ningún otro lugar del mundo. Al mismo tiempo, el número de años que se mantenía en producción cada modelo se elevó a catorce, casi cuatro veces el promedio japonés.

La industria brasileña creyó, durante un breve periodo, a mediados de los ochenta, que había encontrado una nueva estrategia: sacaría ventaja de sus bajos salarios exportando coches baratos a Europa y a los Estados Unidos. (Los modelos en cuestión fueron el Volkswagen Fox subcompacto, vendido en Estados Unidos, y el Fiat Duna, vendido en Europa). Se trataba de una variante de la estrategia coreana con las mismas características de suscitar grandes esperanzas, basadas en las ventas iniciales, seguida por la desilusión cuando cambiaron los valores de las divisas y las escaseces de los productos compensaron una ventaja inicial en el precio. Las ventas del Fox en los Estados Unidos, por ejemplo, descendieron desde su máxima de 60.000 unidades en 1987, a 40.000 en 1989. Entre tanto, GM canceló un plan tentativo de producir en Brasil una mini furgoneta basada en su Opel Kadett alemán, destinada a exportarse principalmente a los Estados Unidos.

Un camino más prometedor para Brasil en los noventa ha de constar de tres elementos. Primero, los productores ajustados deben mostrarle el camino hacia la fabricación de nivel mundial. La planta de motocicletas de Honda en Manaus, en el Amazonas, ha demostrado claramente que la producción ajustada puede funcionar en Brasil bajo las condiciones más difíciles, pero los ejemplos de la industria automovilística en el corazón industrial brasileño, cerca de Sao Paulo, son fundamentales[6]. La introducción de la producción ajustada puede reducir drásticamente los costes de producción y espolear el estancado mercado doméstico, en el que actualmente sólo la clase media alta se puede permitir acceder al resultado de la ineficaz industria automovilística de producción en masa.

Segundo, Brasil necesita abrir su industria a las importaciones de vehículos completos y de piezas, de manera que se introduzca la competencia regional en lo que es ahora un rígido oligopolio. Como Brasil apenas si puede permitirse el déficit en el comercio de vehículos de motor, dada su enorme deuda externa, habría de necesitar sin duda que los fabricantes equilibraran su comercio. Sin embargo, con una política flexible se puede conseguir aún un mercado auténticamente competitivo. El nuevo decreto mejicano sobre el automóvil muestra un modo de conseguirlo.

Tercero, Brasil necesitará integrar su sistema de producción con el de sus vecinos, comenzando por Argentina[7]. Al poner en marcha un proceso de regionalización al tiempo que baja los costes de producción, Brasil puede desarrollar un gran crecimiento del mercado Iberoamericano que no depende de políticas comerciales y cambios de divisas favorables en las otras grandes regiones. Aunque sería posible realizar un comercio productivo con esas regiones, no ha de ser la

clave de su estrategia. De este modo, Brasil y sus vecinos podrán controlar sus propios destinos.

Australia presenta quizá el ejemplo más difícil de un país con una industria de vehículos de motor pequeña y altamente desarrollada, con un mercado doméstico insuficiente y, hasta aquí, con falta de perspectiva regional. El gobierno australiano decidió en los años sesenta desarrollar una industria automovilística desde arriba para reemplazar a los vehículos importados y el ensamble de piezas producidas en Europa y Norteamérica. A fines de los sesenta lo había conseguido, pero con todas las desventajas de la producción en masa en un mercado de bajo volumen y alto grado de protección. A pesar de los esfuerzos australianos de los ochenta para consolidar a los cinco fabricantes en tres sistemas de producción más viables y la presencia de varios fabricantes japoneses, nuestros estudios de plantas de montaje han encontrado los niveles de productividad y calidad muy alejados de los estándares alcanzados por los productores ajustados en Japón y Norteamérica.

Durante un cierto tiempo, a mediados de los ochenta, Australia pensó que quizá pudiera triunfar siguiendo el ejemplo de Corea. Ford propuso exportar un vehículo especial, el Mazda 323 modificado como un dos plazas convertible para venderlo en los Estados Unidos con el nombre de Mercury Capri. Era un momento en que el dólar australiano estaba muy débil y el americano muy fuerte. Sin embargo, para cuando el coche estuvo listo para su fabricación y se habían resuelto un cierto número de problemas de calidad, los cambios de moneda se habían modificado y la operación había dejado de tener sentido económico[8]. El esfuerzo ilustra, una vez más, el riesgo de una estrategia de exportación extrarregional en un mundo de divisas fluctuantes.

El camino lógico para Australia sería el de reorientar su industria hacia el mercado regional oceánico que incluya a Indonesia, Singapur y las Filipinas. Cada país de esta región podría equilibrar su comercio de vehículos de motor de modo colectivo, permitiendo el envío cruzado de coches terminados y de piezas, con lo que conseguirían la escala necesaria para reducir costes y permitir que florezca la producción ajustada. Australia, como país más adelantado de la región, concentraría presumiblemente su propia producción en vehículos de lujo complejos, al tiempo que Indonesia, en el otro extremo, fabricaría productos baratos.

Por desgracia, no ha ocurrido nada de esto. Australia se considera a sí misma parte del mundo desarrollado y piensa, naturalmente, exportar a Norteamérica, Europa y Japón, mientras que Indonesia se considera parte del mundo en vías de desarrollo de la Asociación de Naciones del Sureste de Asia y se centra en desarrollar el comercio con Malasia, las Filipinas y Tailandia. Los repetidos esfuerzos por desarrollar un automóvil de la Asociación, poniendo en común piezas producidas por diferentes compañías en cada uno de los países, han quedado en nada porque no tiene sentido hacerlo en términos de estrategia comercial de las firmas multinacionales de montaje y de componentes.

De este modo, los países oceánicos del hemisferio sur conforman una región

sin hacer. Lo mismo se puede decir de los países del subcontinente indio y de los del sur de Africa. Esperemos que, a medida que el resto del mundo camine por el sendero de la regionalización durante los noventa, se desarrolle también en estas áreas un pensamiento regional. La combinación de la escala regional y de la producción ajustada puede ser un estímulo particularmente poderoso para el crecimiento si se siguen las políticas adecuadas.

Obstáculo 3: enfoque interno de los productores ajustados japoneses

El obstáculo final a un mundo ajustado es, de hecho, el mismo productor ajustado japonés. ¿Cómo puede ser esto? No cabe duda que muchos de ustedes habrán llegado a la conclusión de que creemos que todo lo que hacen estas compañías es bueno en comparación con las deficientes prácticas de los productores en masa occidentales. Esta impresión es acertada en un aspecto: estas compañías han hecho al mundo un regalo de valor incalculable al hacerse pioneras de un modo nuevo de hacer las cosas que es realmente superior. Pero en otro aspecto les falta una innovación esencial final: la capacidad de pensar y actuar globalmente en lugar de hacerlo desde una estrecha perspectiva nacional.

Cualquiera que lea los periódicos es consciente del creciente retroceso de la inversión directa japonesa en Norteamérica y Europa, lo que los mismos japoneses llaman «fricción», por culpa de las inversiones. Consideramos esta tendencia como una amenaza mucho mayor a la creación final de un mundo ajustado de lo que podrían ser las barreras comerciales contra las unidades terminadas. Y esto es porque, en el peor caso, las restricciones a la inversión pueden convertirse en barreras que sellen permanentemente a Norteamérica, Europa y las otras regiones ante la amenaza de los competidores ajustados japoneses que pueden obligar a todos a hacerse ajustados.

¿Por qué se está levantando este impedimento a las inversiones cuando las compañías japonesas están creando nuevos puestos de trabajo en nuevos complejos de fabricación que fabrican coches, camiones y piezas con unos niveles de calidad y productividad iguales que los de las plantas japonesas? Parece ser que, en parte, por las amenazas que estas instalaciones representan para instituciones ya establecidas —empresas y sindicatos de producción en masa. Por estas razones, la fricción es un componente inevitable del cambio y el progreso.

Pero hay otra razón más fundamental de la fricción. Muchos funcionarios gubernamentales, dirigentes empresariales y trabajadores occidentales se dan cuenta de que los productores ajustados japoneses ofrecen dos clases de ciudadanía en sus organizaciones: una a los trabajadores japoneses y otra a los extranjeros; una para los proveedores japoneses y otra para los extranjeros; y una a los miembros japoneses de sus *keiretsu* y ninguna a las empresas extranjeras. A medida que los occidentales contemplan el aparentemente inexorable avance de las compañías japonesas, esta segunda clase de ciudadanía comienza a ser inaceptable. Como ponía de manifiesto un directivo de GM; «puedo tener la esperanza de llegar al máximo en GM, pero nunca puedo tenerla de superar el nivel medio

de una filial japonesa en el extranjero, aunque mi rendimiento sea muy elevado». El resultado es una creciente fricción en el asunto de la inversión y, como consecuencia, la incertidumbre.

Los ejecutivos de las empresas japonesas son plenamente conscientes de este problema y han pensado mucho en él. Una solución que están tratando de poner en práctica varias de las empresas automovilísticas es nombrar a directivos nativos jefes de sus actividades de fabricación en Norteamérica y Europa. Del mismo modo, un cierto número de empresas japonesas están eligiendo empresas proveedoras nativas para cierta categoría de componentes. Los gobiernos de ambas regiones están apoyando este enfoque mediante restricciones en los visados de los empleados japoneses de las nuevas instalaciones y, en Europa, mediante fuertes presiones para que lleguen a elevados niveles de contenido doméstico tan pronto como sea posible. (Esta última política eleva el coste y el tiempo de lanzamiento de las instalaciones iniciales sustancialmente, a menos que la mayor parte de las piezas se puedan obtener de proveedores domésticos ya instalados.)

Nos tememos que las consecuencias puedan ser la repetición de la experiencia británica de Ford después de 1915. La completa sustitución de directivos y suministradores por otros domésticos para evitar la fricción inversora degradó rápidamente el rendimiento del sistema de producción de Ford, dejándolo en el actual nivel inglés. Aunque Ford espoleó a los fabricantes ingleses para que adoptaran nuevas formas, nunca consiguió que alcanzaran todos los beneficios de la producción en masa.

Este no es un temor insano basado en acontecimientos muy lejanos. En nuestro estudio de las plantas de montaje de las fábricas japonesas instaladas en los Estados Unidos y en Europa encontramos claros indicios de que las plantas que funcionaban mejor eran las que tuvieron una fuerte presencia directiva japonesa en los primeros años de fabricación y las que habían ido introduciendo el suministro doméstico lenta y metódicamente. El rendimiento de otras plantas, con mayoría de directivos norteamericanos y europeos reclutados entre los niveles superiores de los fabricantes de coches occidentales y que han formado de prisa un equipo de proveedores, es mejor que el promedio occidental, pero en muchos casos no es tan bueno como el de las compañías occidentales —Ford— que han aprendido de memoria la producción ajustada.

Debería quedar claro que la cuestión no es la «japonesidad» de directivos y suministradores, sino el modo en que los directivos y proveedores de las plantas japonesas entienden la producción ajustada y el grado de compromiso que tienen por hacerla funcionar. Por desgracia, y por el momento, una gran proporción de los directivos mundiales que conocen el ajuste y están comprometidos con él son japoneses.

Sugeriríamos a las compañías japonesas que un mejor enfoque podría ser organizar un sistema de personal auténticamente global en el que se contrate a los nuevos trabajadores de Europa, Norteamérica y cualquier otra región en que una empresa tenga instalaciones de diseño, ingeniería y producción a edades tempranas y se les proporcionen capacitaciones, incluidas las idiomáticas y de gestión orientada a diferentes regiones, necesarias para que se conviertan en ciudadanos plenos de esas compañías. Esto llevará consigo la igualdad de oportunidades para llegar a dirigir algún día la empresa.

De manera similar, los ensambladores ajustados japoneses tendrán que formar grupos de proveedores en todas las regiones donde operen, intercambiando cuotas en las firmas suministradoras y ofreciéndoles la plena ciudadanía. También necesitarán regionalizar la base de su accionariado y de sus préstamos, de manera que los cambios de valor de las divisas no entorpezcan el desarrollo más apropiado de la producción en cada región. Finalmente, un avance realmente importante en términos de imagen será que el *keiretsu* incluya entre sus miembros a compañías extranjeras. Por ejemplo, aquellos *keiretsu* como el de Dai-Ichi Kangyo Bank que tengan entre sus miembros a compañías automovilísticas débiles (Isuzu o Suzuki en este ejemplo) podrían invitar a que se les uniera una compañía automovilística occidental fuerte. Por otra parte, la única compañía automovilística japonesa no afiliada a un *keiretsu,* Honda, podría tratar de formar un *keiretsu* internacional con varias empresas manufactureras occidentales y un banco.

Para que funcione cualquiera de estas innovaciones ha de ser esencial un claro entendimiento en los dos sentidos. Las empresas occidentales y sus empleados han de adoptar el concepto de obligación recíproca estableciendo un compromiso a largo plazo con la compañía o el grupo. A su vez, las empresas japonesas tienen que abandonar su estrecha perspectiva nacional y aprender rápidamente a tratar a los extranjeros que acepten las obligaciones implicadas en el compromiso como a ciudadanos de pleno derecho.

Somos plenamente conscientes de lo difícil que es llevar a la práctica estas innovaciones. Las empresas americanas y europeas han luchado durante décadas en muchos casos para otorgar la plena ciudadanía a los extranjeros dentro de sus organizaciones. Pero aun así no hay aún extranjeros en la alta dirección o en el consejo de administración de General Motors y recientemente fue objeto de titulares en prensa el hecho de que Volskwagen nombrara miembro de su consejo de dirección al primer extranjero, el francés Daniel Goudevert.

Además, los japoneses tendrán que enfrentarse a cuestiones de naturaleza técnica y de género al otorgar la ciudadanía a empleados extranjeros, cuestiones a las que no han tenido que enfrentarse en Japón (donde no hay minorías prácticamente y las mujeres están notablemente ausentes de la alta dirección), cuyas prácticas están muy retrasadas con respecto a las normas occidentales.

Sin embargo, los japoneses deben ser lógicamente los innovadores en la concepción de formas corporativas multirregionales, postnacionales, y conceder la plena ciudadanía a sus empleados y proveedores de muchos países y regiones de todo el mundo. Tienen los recursos financieros de que carecen muchas compañías occidentales y tienen la necesidad; si no lo hacen se arriesgan a encontrar barreras a la inversión y otros impedimentos a la expansión de sus sistemas de producción.

Deberían comenzar por declarar su intención de proceder como postnacio-

nales (aquellas compañías en que la nacionalidad no está ligada a las perspectivas de promoción) y por poner en práctica sistemas postnacionales de personal, suministro, finanzas y *keiretsu* que el mundo exterior pueda examinar.

La «transparencia» –la capacidad de que los extraños puedan ver el sistema en acción, comprender su lógica y verificar su rendimiento– es crítica para que los occidentales los acepten, debido al mucho tiempo que ha de transcurrir entre la implantación de un sistema tal y la demostración de que funciona (por ejemplo, cuando lleguen a la cima los jóvenes empleados que entren). Un modo altamente visible de demostrar su intención podría ser que las empresas japonesas enviaran a occidentales recién ingresados a trabajar durante varios años a Japón, donde en la actualidad no hay prácticamente empleados no japoneses en las grandes empresas.

Solamente un compromiso enfático con estas innovaciones organizativas finales –que las compañías occidentales deben igualar también– asegurará el triunfo de la producción ajustada para las compañías japonesas y para todo el mundo. Un compromiso tal proporcionará también parte de la materia aglutinante esencial para mantener unidas a las regiones mundiales que surgen en Norteamérica, Europa y Asia –regiones no unidas ya por el familiar conflicto este/oeste y en peligro de quedar a la deriva en el siglo XXI.

Epílogo

Cuando Henry Ford y Alfred Sloan crearon la producción en masa, incorporaron ideas que estaban en el aire en torno a ellos. En todas partes se tenía la sensación de que los antiguos métodos de producción basados en la artesanía habían alcanzado sus límites. Es más, muchos aspectos del sistema de producción en masa se habían probado ya en otras industrias. Las industrias cárnicas, por ejemplo, habían sido pioneras en el movimiento de cadenas de «desmontaje» para despiezar canales antes del final del siglo. En la década de 1890, la industria de bicicletas había utilizado muchas de las técnicas de forja del acero e inventado muchas herramientas que Ford utilizaría más tarde. Antes, incluso, los ferrocarriles transcontinentales habían desarrollado muchos de los mecanismos organizativos de gestión de grandes firmas actuando en grandes áreas.

Pero Ford y Sloan fueron los primeros que perfeccionaron todo el sistema –operaciones de las plantas, coordinación de proveedores, gestión de toda la empresa– y lo unieron a un nuevo concepto del mercado y a un nuevo sistema de distribución. De esta manera, la industria automovilística se convirtió en el símbolo global de la producción en masa.

El sistema global se extendió rápidamente a otras industrias de los Estados Unidos en los años veinte y pronto lo adoptaron prácticamente todas las grandes industrias manufactureras. Además, se intentó implantar la producción en masa, sin mucho éxito, en industrias de tipo artesano –en particular la construcción de casas, en la que un cierto número de empresarios se propusieron convertirse en el Henry Ford del hogar.

En Europa, la idea de producción en masa fue un problema no sólo para la industria automovilística, sino para todas. En un nivel, los intelectuales, particu-

larmente los de izquierda, consideraron que la idea de la producción en masa era el medio obvio de elevar las condiciones de vida de las masas. Las imágenes de la producción en masa y de la modernidad fueron pronto un tema central del arte europeo. Sin embargo, dentro de la fábrica de todo tipo de manufactura, la escasa adecuación entre los requerimientos de la producción en masa y la orientación artesana tanto de los trabajadores como de los directivos hizo que la adopción de las nuevas técnicas fuera muy lenta. La falta de un mercado europeo integrado fue un impedimento adicional. Hasta después de la Segunda Guerra Mundial no se adoptó plenamente en toda Europa la producción en masa, en muchos casos gracias al empleo de trabajadores extranjeros, procedentes de otros países y culturas, dispuestos a tolerar la monotonía de la producción en masa clásica en la fábrica.

Precisamente cuando Ford y Sloan estaban nadando en el mar de las nuevas ideas, el caos de posguerra en el Japón creó un entorno fértil para un pensamiento nuevo. Muchas de las ideas que Eiji Toyoda y Taiichi Ohno integraron en su sistema de producción ajustada se estaban experimentando al mismo tiempo en otras industrias. Por ejemplo, muchas empresas japonesas de una amplia gama de industrias adoptaron casi al mismo tiempo las ideas de mejora de la calidad del consultor americano W. Edwards Deming. Otras ideas, en particular la de considerar a los trabajadores como costes fijos una vez que quedó claro que los empleados se resistirían frontalmente a las políticas laborales de tomar-y-echar, las impusieron las fuerzas sociales.

Pero, como en el caso de Ford y de Sloan, su logro consistió en jugar todas las piezas para crear el sistema completo de producción ajustada, desde la planificación del producto a todos los pasos de los sistemas de producción y de coordinación de suministros, hasta llegar al cliente. Así, la industria automovilística cambió, una vez más, el mundo y se ha convertido en el símbolo global de la nueva era de la producción ajustada.

Es más, como hemos visto, la producción ajustada combina las mejores características de la producción artesana y de la producción en masa –la capacidad de reducir costes por unidad y de mejorar drásticamente la calidad al mismo tiempo que proporciona una gama de productos cada vez más amplia y un trabajo más excitante. Los límites del sistema no se conocen todavía y su difusión, tanto dentro de la industria del automóvil como de otras, está todavía en un estadio primitivo, casi similar al de la producción en masa a principios de los años veinte. Pero al final creemos que la producción ajustada suplantará tanto a la producción en masa como a los restos de la producción artesana en todas las áreas de actividad industrial, para convertirse en el sistema de producción estándar a nivel global del siglo XXI. Un mundo que ha de ser un lugar diferente y mucho mejor.

Notas finales

Antes de que comience a leer este libro

1. Alan Altshuler, Martin Anderson, Daniel Jones, Daniel Roos y James Womack, *The Future of the Automobile,* Cambridge: MIT Press, 1984.

Capítulo 1

1. Peter Drucker, *The Concept of the Corporation,* Nueva York, John Day, 1946.
2. Véase, por ejemplo, el discurso del presidente de la Ford Motor Company en el Congreso mundial de *Automotive News,* 7 de junio de 1990, en el que estima que el «exceso de capacidad» de la industria mundial de vehículos de motor era de 8,4 millones de unidades en 1990.
3. Para una excelente evaluación de la importancia de General Motors, véase Maryann Keller, *Rude Awakening. The Raise, Fall and Struggle for Recovery at General Motors,* Nueva York: William Morrow, 1989.

Capítulo 3

1. El material de esta sección sobe Evelyn Ellis y sus coches se obtuvo de los archivos del museo de la Ciencia de Londres. Consta de los relatos en los periódicos de las próezas de Ellis y de una memoria interna preparada por el personal del museo sobre el Panhard de 1984 propiedad del mismo.
2. El material sobre Panhard y Levassor es de james Laux, *In First Gear: The French Auto Industry to 1914,* Liverpool: Liverpool University Press, 1976.
3. Ford se hizo con el control mayoritario de Aston Martin en 1987. Adquirió también en ese año la pequeña firma británica AC de fabricación de deportivos. Otros fabricantes artesanos absorbidos por firmas automovilísticas multinacionales en los ochenta fueron Lotus (General Motors), Ferrari (Fiat) y Lamborghini (Chrysler).

4. Ford propuso este término en su artículo para la voz «Mass Production» de la *Encyclopedia Britannica)* (13 edición, suppl. vol. 2, págs. 821-823). Muchos otros denominaban en aquella época a estas técnicas «Fordismo».
5. Dos estudios extraordinariamente útiles sobre la producción en masa en la fábrica, al modo en que la introdujo Ford, son David Hounshell, *From the American System to Mass Production, 1800-1932,* Baltimore: John Hopkins University Press, 1984, particularmente los Capítulos 6 y 7, y Wayne Lewchuk, *American Technology and the British Vehicle Industry,* Cambridge: Cambridge University Press, 1987, particularmente el Capítulo 3. Los informes que damos aquí de los orígenes del sistema Ford están sacados de estas fuentes, a menos que indiquemos otra cosa.
6. En 1919, el capital empleado en el equipamiento de todo el departamento de montaje de vehículos de Highland Park ascendía solamente a 3.490 dólares (Lewchuk, *American Technology,* página 49).
7. La capacidad de Ford para rebajar precios durante la vida del modelo T queda resumida en William Abernathy, *The Productivity Dilemma: Roadblock to Innovation in the Automobile Industry,* Baltimore: John Hopkins University Press, 1978, pág. 33.
8. *The Ford Manual,* Detroit: Ford Motor Company (sin fecha), págs. 13-14.
9. Este estudio se cita en Daniel Raff, «Wage Determination Theory and the Five-Dollar Day at Ford», tesis doctoral, MIT, 1987, un interesante estudio sobre las implicaciones sociales del sistema Ford.
10. Esta supervisión puede ayudar a explicar por qué la productividad de toda la factoría no mejora con la misma tasa que las cadenas de montaje. Véase Lewchuck, págs. 49-50.
11. Alfred D. Chandler, *The Visible Hand: The Managerial Revolution in American Business,* Cambridge: Harvard University Press, 1977.
12. Esta información y el material siguiente sobre la organización y las actividades de Ford está tomado de Allan Nevins y Frank Ernest Hill, *Ford: The Times, the Man, the Company,* Nueva York: Scribners, 1954; Allan Nevins y Frank Ernest Hill, *Ford: Expansion and Challenge, 1915-1932,* Nueva York, Scribners, 1957, y Mira Wilkens y Frank Ernest Hill, *American Enterprise Abroad: Ford on Six Continents,* Detroit: Waine State University Press, 1964. La información específica sobre las plantas de ensamble en los Estados Unidos es de Nevins e Hill, *Ford: Expansion and Challenge,* pág. 256. Las cifras de las plantas de ensamble extranjeras se derivan de Wilkens e Hill, apéndice 2.
13. Alfred P. Sloan, *My Years with General Motors,* Garden City, Nueva York: Doubleday, 1963. Peter Drucker presentó su propia codificación en *The Concept of the Cooperation* en 1946. Henry Ford II leyó este volumen cuando sustituyó a su abuelo ese año y se propuso rehacer Ford a imagen de GM.
14. Para la mejor explicación de la lógica del sindicalismo de la producción en masa véase Harry Katz, *Shifting Gears: Changing Labor Relations in the U.S: Automobile Industry,* Cambridge: MIT Press, 1985.

Capítulo 3

1. *Toyota: A History of the First 50 Years,* Toyota City, Toyota Motor Corporation, 1988, proporciona un resumen útil de la historia de Toyota.
2. La producción total de Toyota se ha calculado a partir de *Toyota, A History,* pág. 491. Toyota había fabricado también 129.548 camiones entre 1937 y 1950, la mayor parte para uso militar. La cifra de producción de Rouge incluye 700 vehículos ensamblados allí y 6.300 conjuntos completos de piezas que Ford envió a sus plantas de ensamble repartidas por los Estados Unidos.
3. *Toyota: los primeros 30 años,* Tokio: Toyota Motor Company, 1967, págs. 327-328 (en japonés).
4. Hemos pasado por alto, en interés de la brevedad, las muchas contribuciones conceptuales del genio fundador de la Toyota Motor Corporation, Kiichiro Toyoda. Este tuvo varias ideas brillantes en los treinta, inspiradas en parte por su visita a Ford en Detroit, en 1929. Se incluía entre ellas el sistema de coordinación de suministros *just-in-time.* Sin embargo, las caóticas condiciones de Japón en los años treinta le impidieron poner en práctica la mayor parte.

5. Para un excelente resumen del desarrollo de la Toyota Motor Corporation y de las técnicas de la producción ajustada, véase Michael Cusumano, *The Japanese Automobile Industry: Technology and Management at Nissan and Toyota,* Cambridge: Harvard University Press, 1985.
6. Toshihiro Nishiguchi, «Strategic Dualism: An Alternative in Industrial Societies», tesis doctoral, Nuffiel College, Oxford University 1989, págs. 87-90, proporciona un buen análisis de las consecuencias de las nuevas leyes laborales impuestas por la ocupación americana. Una de las muchas ironías de las relaciones americano-japonesas es que tanto el nuevo enfoque de las relaciones laborales como el nuevo sistema de financiación industrial lo impusieron funcionarios americanos de ocupación partidarios del «New Deal» del presidente Roosevelt, que había sido incapaz de obtener apoyo para medidas similares en Estados Unidos. Dos de los oponentes más vehementes y emocionales en el área de la reforma laboral fueron Alfred Sloan y Henry Ford.
7. Toyota y las otras compañías automovilísticas emplearon a un considerable número de trabajadores temporeros durante muchos años mientras luchaban por incrementar la demanda y se resistieron a garantizar el empleo de por vida a los empleados que no estaban seguras iban a poder mantener. Pero esta práctica dio fin en los años setenta a medida que las empresas se confiaron en que el crecimiento no era un accidente y que se podría sostener.
8. La Introducción a la obra de Michael Cusumano, *Japanese Automobile Industry* proporciona un relato sucinto del esfuerzo de veinte años del MITI por reorganizar la industria y de su fracaso.
9. Se sugiere a los interesados que consulten directamente la obra de Ohno si quieren conocer detalles de sus innovaciones: Taiichi Ohno, *The Toyota Production System,* Tokio: Diamond 1978 (en japonés). Hay un excelente relato en inglés, preparado con ayuda de Ohno, en Yasuhiro Monden, *The Toyota Production System,* Atlanta: Institute for Industrial Engineers, 1983.
10. Como veremos en el Capítulo 6, un problema clave adicional de este sistema es concebir un sistema de contabilidad efectivo por el que se pueda conocer el coste real de fabricación de las piezas realizadas en la propia empresa. Los proveedores externos tenían a menudo la sensación de que la arbitraria asignación por parte de las altas instancias corporativas convertían a las decisiones de fabricación y compra en procedimientos vergonzosos trucados en favor del proveedor doméstico.
11. Ohno y Monden dan explicaciones detalladas de este sistema en sus volúmenes sobre el Sistema de Producción de Toyota.
12. Definimos como modelo al vehículo que tiene una carrocería totalmente distinta a la de otros productos en la gama de un fabricante.
13. Véase, para más detalles de su esfuerzo, Shotaro Kamiya, *My Life with Toyota,* Tokio: Toyota Motor Sales Company, 1976.
14. La Toyota Motor Sales se creó durante la crisis de 1949 a requerimiento de los banqueros de Toyota. Estos creían que una empresa de ventas separada era probable que realizara prospectivas de venta menos optimistas y evitara la sobreproducción que el sistema previo en el que la de márketing era una división más de Toyota. Ciertamente, el trauma causado por un gran *stock* de productos sin vender espoleó a Toyota a pensar en cómo conseguir el sistema sin existencias que acabaría implantando. La Toyota Motor Sales se volvió a unir a la Toyota Motor Company para formar la actual Toyota Motor Corporation.

Capítulo 4

1. Hubo un gran cambio a partir de la aguda crítica de Satoshi Kamata de las condiciones de trabajo de Toyota a principio de los setenta (*Japan in the Passing Lane: An Insider's Account of Life in a Japanese Auto Factory,* Nueva York: Pantheon, 1982, publicado originalmente en Japón en 1973). A principios de 1960, más del 40 por 100 de la mano de obra de Toyota eran trabajadores temporeros, sin garantías de trabajo permanente. En 1975 todos los trabajadores temporeros se habían convertido en fijos, situación que continuó hasta 1989, en que Toyota,

en su esfuerzo por hacer frente al enorme crecimiento de la demanda automovilística en Japón, volvió a contratar trabajadores sin garantías de permanencia. En el Capítulo 9 volveremos sobre los problemas que plantean a la producción ajustada las fluctuaciones en la demanda.

2. A lo largo del programa y de este volumen hemos utilizado información sobre la calidad del producto proporcionada por J. D. Power and Associates, firma americana especializada en evaluar la opinión de los consumidores de vehículos de motor. Pero no utilizamos los «números de Power» citados rutinariamente en los anuncios de automóviles en Norteamérica. Estos números se refieren a los defectos en todo el vehículo. Como quiera que nosotros sólo estamos interesados en las actividades de una parte del sistema de fabricación, la planta de montaje, hemos obtenido datos de Power sobre los defectos que se pueden atribuir directamente a las actividades de esta planta. Estos son, específicamente, escapes de agua, defectos de las conexiones eléctricas, en la pintura, en la chapa, de alineación de piezas internas o externas y chirridos y ruidos.
   Como sólo disponemos de datos Power para los vehículos vendidos en Estados Unidos, el número de plantas europeas, japonesas y de los nuevos países que participan en esta industria de las que podemos ofrecer datos sobre calidad es menor que el número de plantas de las que tenemos datos sobre productividad y otros indicadores de rendimiento en la fabricación.
3. Este es el método utilizado por muchas de las comparaciones de productividad en la industria automovilística de que se dispone públicamente. Véase, por ejemplo, Harbour Associates, *A decade Later: Competitive Assessment of the North American Automotive Industry, 1979-1989,* 1989.
4. Para una explicación completa de nuestros métodos el lector ha de consultar John Krafcik, «A Methodology for Assembly Plant Performance Determination»; documento de trabajo del PIVM; octubre de 1988.
5. Nos hemos comprometido a no revelar la identidad de plantas específicas y, por lógica, de las empresas. Sin embargo, la drástica mejora en el rendimiento de Ford, a nivel de planta, en los ochenta es tan conocida que no sería realista desconocerla.
6. La ventajade contar con proveedores al otro lado de la calle que puedan entregar piezas de alta calidad a la cadena cada una o dos horas es considerable. En las plantas japonesas en Norteamérica, en que la mayor parte de las piezas se entregan con mucha menos frecuencia, se efectúa aún un considerable esfuerzo en inspeccionar las piezas que llegan y en transportarlas al punto de la cadena en que se instalan.
7. Este hallazgo se está viendo confirmado también en otras industrias por un cierto número de estudios. Véase, por ejemplo, Joseph Tidd, «Next Steps in Assembly Automation», documento de trabajo del PIVM, mayo 1989, para una comparación de la reciente experiencia con la automatización en las industrias automotoras y electrónica, y R. Jaikumar, «Post Industrial Manufacturing», *Harvard Business Review,* noviembre/diciembre 1986, págs. 69-76, para un estudio de la automatización flexible en talleres mecánicos y en la industria relojera.
8. Para los detalles de este estudio, véase John Krafcik, «The Effect of Design Manufacturability on Productivity and Quality: An Update of the IMPV Assembly Plant Survey», documento de trabajo del PIVM, enero 1990.
9. Véase John Krafcik y John Paul MacDuffie, «Explaining High Performance Manufacturing: The International Automotive Assembly Plant Study», documento de trabajo del PIVM, mayo 1989.
10. No queremos sugerir que Ford no tuviese planes de renegociar finalmente sus rígidos contratos de control del trabajo. En la planta de montaje de Wayne, Michigan, se renegoció recientemente el convenio en la dirección de un concepto de equipo como requisito previo a la decisión de Ford de asignar a la planta el nuevo Ford Escort.
11. Véase Mike Parker y Jane Slaughter, «Managing by Stress: The Dark Side of the Team Concept», en *ILR Report,* otoño 1988, págs. 19-23, y Parker y Slaughter, *Choosing Sides: Unions and the Team Concept,* Boston: South End Press, 1988.

Capítulo 5

1. Se informa de los hallazgos del equipo de Clark en los siguientes:
   Kim B. Clark, W. Bruce Chew y Takahiro Fujimoto, «Product Development in the World Auto Industry», Brookings Papers on Economic Activity, núm. 3, 1987.
   Takahiro Fujimoto, «Organization for Effective Product Development: The Case of the Global Automobile Industry», tesis doctoral, Harvard Business School, 1989.
   Kim B. Clark y Takahiro Fujimoto, «The European Model of Product Development: Challenge and Opportunity», documento de trabajo del PIVM, mayo 1988.
   Kim B. Clark y Takahiro Fujimoto, «Overlapping Problem-Solving in Product Development», en K. Ferdows, *Managing International Manufacturing,* Amsterdam: North Holland, 1989.
   Kim B. Clark y Takahiro Fujimoto, «Product Development and Competitiveness», *paper* presentado al Seminario de la OCDE sobre Ciencia, Tecnología y Crecimiento Económico, París, junio 1989.
2. Takihiro Fujimoto, «Organization for Effective Product Development», Tablas 7.4 y 7.8.
3. Sus hallazgos están resumidos en:
   Antony Sheriff, «Product Development in the Auto Industry: Corporate Strategies and Project Performance», tesis de master, Sloan School of Management, MIT, 1988.
   Kentaro Nobeoka, «Strategy of Japanese Automobile Manufacturers: A Comparison Between Honda Motor Company and Mazda Motor Corporation», tesis de master, Sloan School of Management, MIT, 1988.
4. Clark y Fujimoto, «Product Development in the World Auto Industry», pág. 755.
5. Este ejemplo está basado en el material presentado en Clark y Fujimoto, «Overlapping Problem-Solving in Product Development».
6. Clark y Fujimoto, *ídem,* Tabla 2.
7. Clark y Fujimoto, «Product Development in the World Auto Industry», pág. 765. Además, aunque Clark y Fujimoto no ofrecen datos sobre esto, el tiempo en que una planta está parada durante un cambio de modelo es mucho menor en las plantas de producción ajustada.
8. Se informa de los primeros resultados y de la metodología utilizada en:
   Antony Sheriff, «The Competitive Product Position of Automobile Manufacturers: Performance and Strategy», documento de trabajo del PIVM, mayo 1988.
   Antony Sheriff y Takihiro Fujimoto, «Consistent Patterns in Automotive Products Strategy, Product Development and Manufacturing Performance», documento de trabajo del PIVM, mayo 1989.
9. Alfred P. Sloan, *My Years with General Motors,* Garden City, Nueva York: Doubleday, 1963, página 72.
10. Este problema es uno de los explicados en William Abernathy, *The Productivity Dilemma: Roadblock to Innovation in the Auto Industry,* Baltimore: John Hopkins University Press, 1978.
11. El material de esta sección está basado en Andrew Graves, «Corporative Trends in Automotive R&D», documento de trabajo del PIVM; mayo 1987.
12. Estas cifras actualizan los datos ofrecidos anteriormente en Andrew Graves, «Comparative Trends in Automotive R&D», y Daniel Jones, «Measuring Techological Advantage in the World Vehicle Industry», documento de trabajo del PIVM, mayo 1988.
13. Para información de los esfuerzos americanos y europeos en este área, véase Andrew Graves, «Prometheus: A New Departure in Automotive R&D», documento de trabajo del PIVM, mayo 1988, y Hans Klein, «Towards a U.S. National Program in Intelligent Vehicle/Highway Systems», documento de trabajo del PIVM, mayo 1989.
14. Quizá lo más interesante, entre la enorme profusión de literatura sobre el efecto invernadero, sea James Lovelock, *The Ages of Galia: A Biography of Our Living Earth,* Nueva York: Norton, 1988.

Capítulo 6

1. Toshihiro Nishiguchi, «Competing Systems of Automotive Components Supply: An Examination of the Japanese 'Clustered Control' Model and the 'Alps' Structure», documento de trabajo del PIVM, mayo 1987.
2. En la pretensión de que «los menores costes de los suministros» conforman la ventaja competitiva japonesa se confunden realmente dos cuestiones. Una de ellas es el número de horas de trabajo necesarias para realizar un conjunto de actividades. Como veremos, hay una buena razón para pensar que los proveedores japoneses necesitan muchas menos horas, al igual que los ensambladores japoneses necesitan menos cantidad de trabajo para diseñar coches y ensamblar las piezas. La segunda cuestión es el coste por hora de trabajo. Hubo una vez en Japón un gran desfase entre los salarios de las firmas ensambladoras y los menores niveles en la industria auxiliar. Sin embargo, como ha puesto de relieve recientemente Toshihiro Nishiguchi («Strategic Dualism», tesis doctoral, Oxford University, 1989, págs. 155-156) este desfase se redujo en los sesenta a sólo un 20 por 100, que es más o menos el desfase entre los salarios de las firmas ensambladoras y auxiliar en los Estados Unidos actualmente. Para un ensamblador que está muy integrado verticalmente –General Motors es el ejemplo obvio– este desfase produce aún un desfase costoso con los competidores –tales como Chrysler– que se surten de piezas, en una gran proporción, de proveedores externos.
3. Richard Lamming, «The International Automotive Components Industry: Customer-Supplier Relationships, Past, Present and Future», documento de trabajo del PIVM, mayo 1987, proporciona una buena perspectiva histórica de las cambiantes relaciones entre ensambladores y proveedores en Norteamérica y Europa.
4. Richard Lamming recuerda la situación en Jaguar hace una década cuando se le dijo que justificase su puesto de trabajo «ahorrando su salario», es decir, consiguiendo inmediatos y suficientes recortes de costes en la compra de piezas como para cubrir lo que él costaba a la compañía. Además, todos entendían que la siguiente promoción buscaría al agente de compra que consiguiera los ahorros mayores, quizá de dos o tres veces su salario. Este enfoque fue típico de los departamentos de compra de las compañías occidentales hasta tiempos recientes y sirvió para institucionalizar un sistema que hacía bajar los precios a corto plazo a expensas tanto de los costes como de las relaciones entre el ensamblador y la industria auxiliar a largo.
5. Buena parte del material de esta sección está basado en la obra del investigador asociado al PIVM Tashihiro Nishiguchi:

   «Competing Systems of Automotive Component Supply»; documento de trabajo del PIVM; mayo 1987.

   «Reforming Automotive Purchasing: Lessons for Europe», documento de trabajo de PIVM, mayo 1988.

   «Strategic Dualism», tesis doctoral, Oxford University, 1989.
6. Richard Lamming, «The Causes and Effects of Structural Change in the European Automotive Components Industry», documento de trabajo del PIVM, mayo 1989, págs. 22-23.
7. Toshihiro Nishiguchi, «Strategic dualism», pág. 202.
8. Para una descripción completa de este sistema, *ibídem*, pág. 191.
9. Los autores agradecen a Richard Hervey, de Sigma Associates, por llamarle la atención sobre este punto.
10. Nishiguchi, *op. cit.*, pág. 202.
11. Véanse numerosos ejemplos de la compartición de subidas y bajadas entre ensambladores y proveedores en Nishiguchi, *op. cit.*, págs. 281-311.
12. Para ejemplos específicos, *ibídem*.
13. Acceso a esa parte de la planta que fabrica la pieza en cuestión. Es importante recordar que la mayor parte de los proveedores de Japón trabajan para más de un ensamblador y, a menudo, para firmas exteriores a la industria automovilística también. Las actividades para otros ensambladores no tienen límites, puesto que el proveedor puede mantener una relación estrecha y confidencial también con esas firmas.

14. Konosuke Onaka, Keinosuke Ono, Fumihiko Adachi, «The Automobile Industry in Japan: A Study of Ancillary Firm Development», Oxford: Oxford University Press, y Tokio, Kinokuniya, 1988, págs. 316-317.
15. Nishiguchi, *op. cit.*, págs. 203-206, proporciona numerosos ejemplos.
16. Es importante señalar que la práctica actual difiere considerablemente de unos ensambladores a otros. Toyota elige a dos o más proveedores para las piezas más pequeñas. Nissan y Honda, por el contrario, tienen varios suministradores para una categoría de piezas determinada. Sin embargo, Nissan y Honda no duplican o triplican la fuente de una pieza específica, sino que asignan una de estas piezas a cada proveedor y comparan luego el rendimiento. Si un proveedor falla en una pieza específica, resulta relativamente fácil transferir parte del negocio a otro proveedor de este tipo de piezas. De manera que, en la práctica, los sistemas de Nissan y Honda son equivalentes desde el punto de vista funcional al de Toyota.
17. Nishiguchi, «Competing Systems of Automotive Components Supply».
18. Takihiro Fujimoto, «Organizations for Effective Product Development», Tabla 7.1, véase también la Figura 6.3 de este capítulo.
19. Nishiguchi, «Competing...», *op. cit.*, pág. 15.
20 Se informa de sus hallazgos en Richard Lamming, «Structural Options for the European automotive Components Supplier Industry», documento de trabajo del PIVM, mayo 1988; «The Causes and Effects of Structural Changes in the European Automotive Components Industry», documento de trabajo del PIVM, 1989, y «The International Automotive Components Industry: The Next Best Practice for Suppliers», documento de trabajo del PIVM, mayo 1989.
21. Este estudio fue dirigido por Susan Helper, de la Boston University School of Management. Ha informado de sus hallazgos en «Supplier Relations at a Crossroads: Results of Survey Research in the Automobile Industry», documento de trabajo 89-26 de la Boston University School of Management, 1989.
22. Richard Lamming, Causes and Effects of Structural Change in the European Automotive Components Industry», págs. 22-23.
23. Nishiguchi, «Strategic Dualism», pág. 197.
24. Susan Helper, «Suppliers Relations at a Crossroads», pág. 7.
25. *Ibídem*, pág. 12.
26. Nishiguchi, «Strategic Dualism», págs. 116, 203, 204.
27. Helper, «Supplier Relations», Figura 7.
28. Nishiguchi, «Strategic Dualism», pág. 218.
29. Helper, «Supplier Relations», Figura 7.
30. *Ibídem*, pág. 7.
31. Nishiguchi, «Strategic Dualism», págs. 313-347, y Nishiguchi, «Is JIT Really JIT?», documento de trabajo del PIVM, mayo 1989.
32. John Krafcik, «Learning from NUMMI», documento de trabajo del PIVM, septiembre 1986, y Nishiguchi, «Strategic Dualism», pág. 213.
33. Krafcik, «Learning from NUMMI», pág. 32.
34. Esta sección se basa en Richard Lamming, «Causes and Effects of Structural Changes in the European Automotive Components Industry».
35. Takahiro Fujimoto, «Organizations for Effective Product Development», Tabla 7.1.
36. Lamming, «Causes and Effects», pág. 39.
37. Lamming, «Causes and Effects», pág. 43.

Capítulo 7

1. *Automotive News Market Data Book*, varios años.
2. John J. Ferron, «NADA's Look Ahead: Project 2000», documento de trabajo del PIVM, mayo 1988.
3. *Automotive News Market Data Book*, varios años.

4. Calculado por los autores a partir de *Automotive News Market Data Book,* edición 1989, pág. 38.
5. John J. Ferron y Jonathan Brown, «What' will Happen to the Corner Garage?», Brighton Polytechnic, Lectura inaugural, 26 junio 1988.
6. SRI International, *The Future for Car Dealerships in Europe: Evolution or Revolution?,* Croydon, Reino Unido: SRI International, julio 1986.
7. Ferron y Brown, «The Future of Car Retailing», pág. 11.
8. Datos suministrados por el profesor Garel Rhys de Cardiff Business School.
9. Esta sección se basa en la obra del profesor Koichi Shimokawa, de la Universidad Hosei de Tokio y en un estudio del sistema de distribución de Toyota preparado por Jan Kelling, de Saab.
10. *The Automobile Industry: Japan and Toyota,* publicado por Toyota Motor Corporation, Tokio.
11. Koichi Shimokawa, «The Study of Automotive Sales, Service and Distribution Systems ans Its Further Revolution», documento de trabajo del PIVM, mayo 1987.
12. Koichi Shimokawa, «The Study of Automotive Sales», pág. 30; *Automotive News Market Data Book,* y Asociación Japonesa de Fabricantes de Automóviles, *Motor Vehicle Statistics of Japan,* Tokio: JAMA, 1989.
13. Ferron y Brown, «The Future of Car Retailing», págs. 4-5.
14. John J. Ferron y Jonathan Brown, «The Future of Car Retailing», documento de trabajo del PIVM, 1989, pág. 11, y comunicación privada con Koichi Shimokawa.
15. Otros cambios necesarios han sido la reciente eliminación de los impuestos especiales sobre coches con motores grandes (que penalizaba a los coches grandes importados de los que ejercían más atractivos para la venta en Japón) y la voluntad de varios ensambladores japoneses, bajo una notable presión internacional, de vender los vehículos de importación a través de sus propios canales de distribución. Por ejemplo, Honda ha comenzado a vender recientemente los productos de Rover en Japón a través de su canal Verno.

Capítulo 8

1. Allan Nevins y Frank Ernest Hill, *Ford: Decline and Rebirth,* Nueva York, Scribner's, 1963.
2. Estamos en deuda con Maryann N. Keller, de Furman Selz Mager Dietz and Birney, por su explicación del sistema japonés de formación de capital en los ochenta y las cifras específicas citadas.
3. Para un excelente resumen de las operaciones exteriores de Ford Motor Company entre 1905 y principios de los sesenta, véase Mira Wilkens y Frank Ernest Hill, *American Business Abroad: Ford on Six continents,* Detroit: Wayne State University Press, 1964. Las informaciones sobre los negocios de Ford en el extranjero de éste y del Capítulo 9 proceden de esta fuente, a no ser que se indique lo contrario.
4. Martin Adeney, *The Motor Makers: The turbulent History of Britain's Car Industry,* Londres: Collins, 1988, pág. 216.
5. De hecho, Honda superaba ya las ventas de vehículos de pasajeros de Chrysler a principios de 1990. Sin embargo, es importante ver que Chrysler fabrica también muchas minifurgonetas y camiones, por lo que Honda tiene antes que recorrer un largo camino antes de sobrepasar la producción global de Chrysler.

Capítulo 9

1. Lawrence Seltzer, *A Financial History of the American Automobile Industry,* Nueva York, 1928.
2. El material de esta sección está basado en Wayne Lewchuk, *American Technology and the British Car Industry,* Cambridge: Cambridge University Press, 1988.
3. Lewchuk, *American Technology,* pág. 153.
4. *Ibidem,* pág. 155.
5. *Ibidem,* pág. 157.

6. Mira Wilkens y Frank Ernest Hill, *American Industry Abroad: Ford on Six Continents,* o. c.
7. Thomas Husher, *American Genesis: A Century of Invention and Technological Enthusiasm,* Nueva York: Penguin Books, 1989, pág. 474.
8. Esta foto está reproducida en David Hounshell, *From the American System to Mass Production, 1800-1932.* Baltimore: John Hopkins University Press, 1984, pág. 320.
9. Citado en Lewchuk, *American Technology,* pág. 175.
10. Citado en *ibídem,* pág. 176.
11. Este término lo ha inventado Lewchuk.
12. Los europeos continentales han superado con mucho también a la industria británica, que nunca aplicó plenamente la producción en masa (hasta los ochenta) y que se quedó atrás rápidamente ante el asalto de la industria alemana, francesa e italiana.
13. Este material procede de «Cost of Building a Comparable Small Car in the US and in Japan-Summary of Consltant's Report to the UAW». Se trata del resumen de un estudio más detallado preparado por Ford y el sindicato de trabajadores de la industria automovilística con ayuda de consultantes y que es confidencial.
14. Esta cita es de Maryann N. Keller, *Rue Awakening,* págs. 87-88.
15. Las empresas japonesas están limitadas a un 11 por 100 del mercado en Gran Bretaña, un 3 por 100 en Francia, 2.000 coches al año en Italia, y en España se les aplica un impuesto del 40 por 100. Además, los otros países de «libre comercio», liderados por Alemania y Suecia, han indicado periódicamente que su continuado apoyo a un mercado abierto para los coches japoneses está condicionado al comportamiento «adecuado» de las firmas japonesas, lo que significa en la práctica que su cuota de mercado deberá crecer muy lentamente y sin serias amenazas a los fabricantes domésticos.
16. Chrysler adquirió Rootes (británica) y Simca (francesa) en 1963/1964, amalgamándolas en Chrysler Europe. Esta firma la vendió a PSA en 1978.
17. J. J. Servan Screiber, *The American Challenge,* Nueva York: Atheneum, 1968.
18. GM abrió su nuevo complejo Saturn en Spring Hill, Tennessee, a mediados de 1990. Se trata del especial y muy ambicioso esfuerzo de la compañía para poner en práctica todo el conjunto de técnicas ajustadas de desarrollo de producto, coordinación de proveedores y operaciones fabriles en una planta de nueva construcción en la que han de mantenerse alejados los antiguos modos de pensar. Saturn se abrió cuando ya estaba demasiado avanzado el PIMV para poderla evaluar en este volumen.
19. Una enumeración completa de las plantas de montaje en Norteamérica tendría que añadir la apertura de la panta de montaje para 100.000 unidades de Hyundai en Bromont, Quebec, en 1989 y el cierre de la planta de montaje de 250.000 unidades de Westmoreland, Pennyslvania, de Volkswagen, también en 1989. (Esta planta se vendió después a Sony para fabricar, reconvertida, tubos de rayos catódicos para televisión.) Este ajuste reduciría la capacidad de montaje neto en Norteamérica en otras 150.000 unidades.
20. Sectores industriales completos en Japón han sufrido prolongadas caídas como consecuencia de los cambios en la economía mundial. Los ejemplos más notables de los ochenta han sido las industrias del acero y la construcción naval. Cuando se producen tales caídas, el gobierno y la industria japoneses dan muestra de una notable capacidad de reestructuración y racionalización mediante el mecanismo de «cartel de recesión», en el que se suprime el exceso de capacidad de manera ordenada y el quebranto financiero se comparte equitativamente entre las industrias participantes. Generalmente, en lugar de efectuar reducciones de salarios, lo que se hace es suprimir capacidad y transferir a los trabajadores que sobran a compañías en crecimiento, dentro del *keiretsu.* Pero esta situación no se ha dado nunca en la industria automovilística.
21. El gobierno británico explicó de modo no oficial que era necesario garantizar que los coches no contarían contra las cuotas de importación cuando se enviaban a Francia e Italia. Sin embargo, el gobierno reconoció también que la producción de Rover y de Ford British podría descender a medida que las plantas japonesas en Gran Bretaña se incorporaran a la corriente, y estaba preocupado por el destino de la industria auxiliar inglesa.

Capítulo 10

1. El lector no debería sacar la conclusión de que la industria coreana está «acabada» en la competencia internacional. Aunque la calidad inicial de los productos Hyundai era baja, sus coches mejoraron constantemente en los índices Power hasta alcanzar casi el promedio en 1989. Esto pone de manifiesto que las compañías coreanas tienen la capacidad y el deseo de aprender de sus errores y de hacer progresos rápidamente. Además, las firmas coreanas han mejorado rápidamente sus fábricas. Una firma ha introducido muchas técnicas de producción ajustada y en 1989 sólo necesitaba 25,7 horas de trabajo de montaje para alcanzar a nuestros estándares de actividad en el coche estándar, un nivel muy cerca del promedio japonés, a pesar del nivel de automatización considerablemente inferior de Corea. De manera que la auténtica cuestión es si los coreanos pueden conseguir la independencia tecnológica de japoneses y americanos, y si pueden llegar a encontrar un rol estable en la naciente región del este de Asia. Con respecto a lo primero, véase Young-Suk Hyun, «A Technology Strategy for the Korean Motor Industry», documento de trabajo del PIVM, mayo 1989.
2. Para la situación mexicana, véase James P. Womack, «The Mexican Motor Industry: Strategies for the 1990s», documento de trabajo del PIVM, mayo 1989.
3. Véase el Decreto Mexicano sobre el Automóvil promulgado en el Diario Oficial de 19 de diciembre 1989.
4. Para la situación china, véase Qiang Xue, «The Chinese Motor Industry: Challenges for the 1990s», documento de trabajo del PIVM, mayo 1989.
5. Para la situación brasileña, véase José Ferro, «Strategic Alternatives for the Brazilian Motor Vehicle Industry in the 1990s», documento de trabajo del PIVM, mayo 1989.
6. José Ferro, investigador asociado al PIVM, visitó la planta de motocicletas Honda en Manaus, Amazonas arriba, cerca de la frontera peruana, y se quedó asombrado por el grado en que Honda había conseguido poner en práctica la producción ajustada con inmigrantes rurales que no tenían experiencia industrial alguna. Este es seguramente el entorno más difícil en que se ha experimentado la producción ajustada y pone de manifiesto que las ideas básicas son universales.
7. Esta idea se ha aceptado formalmente en Brasil y Argentina, pero hasta la fecha, el caos de ambas economías ha retrasado la experimentación. Para la situación argentina, véase Javier Cardozo, «The Argentine Automotive Industry: Some Unavoidable Issues for a Re-entry Strategy», documento del trabajo del PIVM, mayo 1989.
8. Este coche llegó al mercado americano a mediados de 1990.

Epílogo

1. Para una visión del impacto de la producción en masa sobre el pensamiento europeo, véase Thomas Hughes, *American Genesis: A Century of Invention and Technological Enthusiasm,* Nueva York, Penguin Books, 1989, particularmente el Capítulo 6, «Taylorismus + Fordismus = Amerikanismus», y el Capítulo 7, «The Second discovery of America».

APENDICE A

Organizaciones patrocinadoras del programa internacional de vehículos de motor

AKZO nz
Asociación de Fabricantes de Automóviles de Japón
Asociación de Fabricantes del Motor y de Equipos
Asociación de la Industria de Piezas para Automóviles de Japón
Asociación de la Industria de Piezas para Automóviles de México
Asociación Mejicana de la Industria Automovilística
Australia: Departamento de Industria, Tecnología y Comercio
Autoridad Industrial Automovilística de Australia
Canadá: Departamento de Expansión Industrial Regional
Comisión de las Comunidades Europeas
Comité de Fabricantes de Automóviles del Mercado Común
Chrysler Motor Corporation
Daimler-Benz AG
Departamento Sueco de Desarrollo Técnico
Du Pont de Nemours & Co. Automotive Products
Estados Unidos: Departamento de Comercio
Estados Unidos: Departamento de Transportes/NHTSA
Estados Unidos: Oficina de Evaluación Tecnológica
Fiat Auto SpA
Ford Motor Company
General Motors Corporation
Montedison Automotive Corporate Group
Motorola, Inc.

Ontario: Ministerio de Industria, Comercio y Tecnología
Peugeot, S. A.
Quebec: Ministerio de Industria y Comercio
Regie Nationale des Usines Renault
Reino Unido: Consejo de Investigación Económica y Social
Reino Unido: Departamento de Comercio e Industria
Robert Bosch GmbH
Rover Group
Saab Car Division
Taiwan: Ministerio de Economía
TRW Automotive
Volkswagen AG
Volvo Car Corporation

APENDICE B

Equipo investigador asociado al programa internacional de vehículos de motor

Caren Addis, MIT
Jonathan Brown, Brighton Business School –Reino Unido
Javier Cardozo, University of Sussex –Reino Unido
Matts Carlsson, Chalmers University of Technology –Suecia
Al Chen, MIT
Joen Clark, MIT
Kim Clark, Harvard Business School
Michael Cusumano, MIT
Dennis DesRosiers, DesRosiers Automotive Research –Canadá
José Roberto Ferro, Universidad Federal de Sao Carlo –Brasil
John Ferron, JD Power and Associates
Frank Field, MIT
Takahiro Fujimoto, Harvard Business School
Lars-Erik Gadde, Chalmers University of Technology –Suecia
Andrew Graves, University of Sussex –Reino Unido
Susan Helper, Boston University
Gary Herrigel, MIT
John Heywood, MIT
Young-suk Hyun, Han Nam University –Corea
Masayoshi Ikeda, Chuo University –Japón
Daniel Jones, Cardiff Business School –Reino Unido
Trevor Jones, Asesor senior, MIT
Christer Karlsson, European Institute for Advanced Studies in Management –Bélgica
Harry Katz, Cornell University
Hans Klein, MIT

Thomas Kochan, MIT
John Krafcik, MIT
Donald Kress, Asesor senior, MIT
Richard Lamming, Brighton Business School –Reino Unido
Richard Locke, MIT
John Paul MacDuffie, MIT
Dennis Marler, MIT
Lars-Gunnar Mattsson, Stockholm School of Economics –Suecia
Noah Meltz, University of Toronto –Canadá
Gian Federico Micheletti, Politecnico di Torino –Italia
Roger Miller, University of Quebec –Canadá
Toshihiro Nishiguchi, MIT
Kentaro Nobeoka, MIT
John O'Donnell, MIT
Taku Oshima, Osaka City University –Japón
David Ragone, Asesor senior, MIT
David Robertson, MIT
Daniel Roos, MIT
Charles Sabel, MIT
Soichiro Sei, Kanto Gakuin University –Japón
Luba Shamrakova, MIT
Antony Sheriff, MIT
Haruo Shimada, Keio University –Japón
Koichi Shimokawa, Hosei University –Japón
Joseph Tidd, University of Sussex –Reino Unido
Konomi Tomisawa, Long-Term Credit Bank –Japón
Kung Wang, National Central University –Taiwan
James Womack, MIT
Victor Wong, MIT
Qiang Xue, MIT

APENDICE C

Participantes en el PIVM y en el foro*

UMBERTO AGNELLI: Presidente, Fiat Auto SpA
SHOISHI AMEMIYA: Director General, Nissan Mexicana
JOHN BANIGAN: Director general, Sección del Automóvil, Marina y Ferrocarril, Departamento de Expansión Regional Industrial, Gobierno de Canadá
THEODORE BARDOR: Presidente del Consejo de directores, TEBO, S. A. de C. V. y Grupo TEBO, México
T. R. BEAMISH: Presidente, Woodbridge Group, Canadá
FERNAND BRAUN: Director general de Mercado Interno y Asuntos Industriales, Comisión para las Comunidades Europeas
GIANCARLO BERETTA: Director, Automotive Corporate Group, Montedison
STEPHEN BOWEN: Subsecretario, Departamento de Comercio e Industria, Reino Unido
MICHAEL CALLAGHAN: Gerente, Estrategia comercial, Ford of Europe, Reino Unido
CARLOS CALLEJA PINEDO: Presidente del Consejo de Administración, Mac Electrónica, S. A. de C. V., México
MAURICIO DE MARÍA Y CAMPOS: Subsecretario de Fomento Industrial, Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, México
FRANÇOIS CASTAING: Vicepresidente, Ingeniería de Vehículos, Chrysler Corporation
JAY CHAI: Vicepresidente ejecutivo, C. Itoh & Co. (América) Inc.
CHEN ZUTAO: Presidente, Corporación Industrial de Automoción Nacional de China, República Popular China
JUNE-SUK CHOO: Director, División de Política Industrial, Ministerio de Comercio e Industria, República de Corea.

* Los cargos de las personas que aparecen aquí son los que tenían en el momento de su participación en el PIVM.

MICHAEL COCHI IN: Subsecretario, Departamento de Comercio e Industria, Reino Unido
ROBERT DALE: Director gerente, Automoción, Lucas Industries plc, Reino Unido
MICHAEL DRIGGS: Ayudante especial del Presidente de Desarrollo Político, Casa Blanca, Washington, D. C.
MANUEL DE LA PORTILLA: Director, Comercial Transmisiones y Equipos Mecánicos, S. A. de C. V., México
JOHN EBY: Director ejecutivo, Oficina de Planificación corporativa, Ford Motor Company
DONALD EPHLIN: Vicepresidente, Sindicato Internacional, UAW
GUSTAVO ESPINOSA CARVAJAL: Director general, fábrica de Autotransportes mexicana, S. A. de C. V., México
CÉSAR FLORES: Presidente ejecutivo, Asociación Mexicana de Industria Automotriz, México
JOSÉ ANTONIO FREIJÓ: Director de grupo, Du Pont, S. A. de C. V., México
PETER FRERK: Miembro del Consejo de Gestión, Volkswagen AG
JULIO ALFREDO GENER GARCÍA: Director general de Industria, Secretaría de Comercio y fomento Industrial, México
VITTORIO GHIDELLA: Presidente y consejero delegado, Fiat Auto SpA
ALEXANDER GIACCO: Presidente y consejero delegado, Motedison SpA
JOHN GILCHRIST: Director adjunto de Proyectos, Oficina de Evaluación tecnológica, Congreso USA
GORDON GOW: Ministro adjunto, Ministerio de Industria, Comercio y Tecnología, Gobierno de Ontario, Canadá
JOHN GRANT: Director ejecutivo, Staff de Estrategia Corporativa, Ford Motor Company
DONALD GSCHWIND: Vicepresidente ejecutivo, Desarrollo de Productos, Ghrysler Corporation
HENRIK GUSTAVSSON: Vicepresidente, Relaciones Técnicas, Saab-Scania AB, Suecia
MICHAEL HAMMES: Vicepresidente, Operaciones Internacionales, Chrysler Corporation
MICHAEL HAWLWY: Adjunto a la Planificación Comercial, Ford of Europe, Reino Unido
HIROSHI HAYANO: Presidente de Honda of Canada Manufacturing, Inc.
KAN HIGASHI: Presidente, New Unites Motor Manufacturing, Inc.
LOUIS HUGHES: Vicepresidente y director financiero, General Motors Europe AG
MARTIN JOSEPHI: Presidente del Consejo Ejecutivo, Volkswagen de México, S. A. de C. V., Méjico
KENICHI KATO: Director, Miembro del Consejo de Administración, Toyota Motor Corporation
YOSHIKAZU KAWANA: Miembro del Consejo de Directores, director de grupo, Ventas en Europa, Nissan Motor Co., Ltd.
MARYANN KELLER: Vicepresidente, Firman Selz Mager Dietz & Birney
JEAN-PIERRE KEMPER: Director general, Automagneto, S. A. de C. V., México
ALEXANDER VON KEUDELL: Vicepresidente, TRW, Inc., Alemania
JOHN KIRSCHEN: Director del Departamento de Relaciones Externas, Delegación del Grupo Fiat en la Comunidad Europea
SHONEI KURIHARA: Director general gerente, Toyota Motor Corporation
MICHAEL LASALLE: Asistente adjunto al ministro, Ministerio de Industria y Comercio, gobierno de Quebec, Canadá
PATRICK LAVELLE: Ministro adjunto, Ministerio de Industria, Comercio y Tecnología, gobierno de Ontario, Cadaná

RAIMOND LEVY: Presidente y consejero delegado, Regie nationale de Usines Renault
JOHN LEWIS: Director gerente, E. I. du Pont de Nemours & Co., Inc.
CARLOS MADRAZO: Presidente, corporación Industrias San Luis, S. A. de C. V., Méjico
JUAN IGNACIO MARTI: Director general de Industria Automotora, Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, México
GIAN PAOLO MASSA: Vicepresidente primero, Márketing Estratégico, Fiat Auto SpA
KEN MATTHEWS: Secretario adjunto, Automoción y Química, Departamento de Industria, Tecnología y Comercio, Australia
SADAO MATSUMURA: Director general, Operaciones internacionales, Akebono Brake Industry Co., Ltd.
JOHN MACANDREWS: Vicepresidente de grupo, Productos de automoción, E. I. du Pont de Nemours & Co., Inc.
EMILIO MENDOZA SAEB: Director general, Direscpicer, S. A. de C. V., México
HANS MERKLE: Presidente, Consejo Supervisor, Robert Bosch GmbH
PARVIZ MOKHTARI: Vicepresidente corporativo y director general adjunto, Motorola, Inc.
HEINRICH VON MOLTKE: Director, Dirección General III Mercado Interno y Asuntos Industriales, Comisión de las Comunidades Europeas
HIROSHI MORIYOSHI: Presidente, Mazda R & D of North America, Inc.
HUMBERTO MOSCONI CASTILLO: Consejero delegado y director general, Diesel nacional, S. A., México
KARL-HEINZ NARJES: Vicepresidente, Comisión de las Comunidades Europeas
RICHARD NEROD: Presidente y director gerente, General Motors Méjico
YASUSADA NOBUMOTO: Presidente, Asociación Industrial de Fabricantes de Piezas Automovilísticas de Japón
ROLANDO OLVERA: Presidente, Industria Nacional de Autopartes, México
WILLIAM PAZ CASTILLO: Director de Automoción, Ministerio de Desarrollo, Venezuela
FRANÇOIS PERRIN-PELLETIER: Secretario general, Comité de Fabricantes de Automóviles del Mercado Común
WOLFGANG PETER: Director general, división de Automóviles, Daimler-Benz AG
GONZALO PEREYRA: Vicepresidente, Champion Interamericana, Ltd. Bujías Champion de Méjico, S. A. de C. V.
KARL H. PITZ: C/O IG Metal, Alemania
WILLIAM RATFERY: Presidente, Motor and Equipment Manufacturers Association
GREGORIO RAMPA: Presidente, ANFIA, Italia
HERMAN REBHAN: Secretario general, Federación Internacional de Trabajadores del Metal, Suiza
ERICK REICKERT: Presidente y director gerente, Chrysler México, S. A.
ROBERT REILLY: Director ejecutivo, Consejo de Estrategia Corporativa, Ford Motor Company
PEDRO RUIZ MENDOZA: Vicepresidente ejecutivo, Condumex Automotive, Grupo Condumex, México
GUSTAV RYDMAN: Director, desarrollo político e industrial, SaabValmet AB, Finlandia
FERNANDO SÁNCHEZ UGARTE: Secretaría de Comercio y de Fomento Industria, México
DOMINIQUE SAVEY: Director, Planes y Productos, Peugeot, S. A.
NICHOLAS SCHEELE: Presidente y director gerente, Ford Motor Company of México
LOUIS SCHWEITZER: Vicepresidente ejecutivo, Finanza y planificación, Regie Nationale des Usines Renault

WILLIAM SCALES: Presidente, Autoridad Industrial Automovilística de Australia
GERHARD SCHULMEYER: Vicepresidente primero, director general, Grupo de Automoción y electrónica industrial, Motorola, Inc.
HYUN DONG SHIN: Asesor ejecutivo, Hyundai Motor Co.
WERNER SIEBERT: Economista jefe, Volkswagen AG
CLEMENTE SIGNORINI: Vicepresidente primero, Desarrollo y control corporativo, Fiat SpA
JOHN SMITH JR.: Presidente, General Motors Europe AG
JOHN STEPHENSON: Grupo Rover
HIDEO SUGIURA: Asesor, Honda Motor Company, Ltd.
TAKAO SUZUKI: Jefe, Sección de Automoción, Oficina de Maquinaria e Información, Ministerio de Comercio Internacional e Industria, Japón
CARL-OLOF TERNRYD: Asociación Sueca de Fabricantes y Mayoristas de Automóviles
SOICHIRO TOYODA: Presidente, Asociación Japonesa de Fabricantes de Automóviles
PETER TURNBULL: Director gerente, Lex Service plc, Reino Unido
DANIELE VERDIANI: Director, Comisión de las Comunidades Europeas
ROGER VINCENT: Director gerente, Bankers Trust Company
ROBERT WATKINS: Secretario adjunto, Asuntos Automovilísticos y Bienes de consumo, Departamento de Comercio USA
DAN WERBIN: Vicepresidente ejecutivo, Volvo Car Corporation
ROBERT WHITE: Presidente, CAW-TCA Canadá
MARINA WHITMAN: Vicepresidente, General Motors Corporation
JACK WITHROW: Vicepresidente ejecutivo, Desarrollo de Productos, Chrysler Corporation
SHIGENOBU YAMAMOTO: Presidente, Hino Motors, Ltd.
YANG LINCUN: Funcionario del Departamento de Política Científica y Tecnológica, Comisión Estatal de Ciencia y Tecnología, República Popular China
YANG SHIH-CHIEN: Director general, Oficina de Desarrollo Industrial, Ministerio de Asuntos Económicos, República Popular China
TAIZO YOKOYAMA: Director, Gerente general ejecutivo adjunto, Oficina presidencial, Mitsubishi Motors Corporation
CARLOS ZAMBRANO: Director ejecutivo, Grupo Industrial Ramírez, S. A., Méjico
ENRIQUE ZAMBRANO: Director general, Metalsa, Méjico
ZHU SUI YU: Corporación Industrial de Automoción Nacional de China, República Popular China

Asociados al PIVM

HANS AHLINDER: Director de Proyectos, Compras, Volvo Car Corporation
PIERO ALESSIO: Fiat Auto SpA
DAVID BECK: Director gerente, Lex Retail Group Ltd., Reino Unido
MAUREEN BEARD-FREEDMAN: Analista político primero, Departamento de Expansión Industrial Regional, Gobierno de Canadá
AL BOSLEY: Ingeniero jefe, Planificación de Programas de Ingeniería, Chrysler Corporation
LAURETA BORSERO: Gerente, Planificación estratégica, Fiat Auto SpA
CHEN, LIZHI: Ingeniero jefe, Corporación Industrial de Automoción Nacional de China, República Popular China

HARRY COOK: Director, Investigación automovilística, Ministerio de Industria, Comercio y Tecnología, Gobierno de Ontario, Canadá
NEBOJSA DIVLJAN: Director de Planificación Estratégica, Zastava, Yugoslavia
ELIE FARAH: Consultor industrial, Ministerio de Industria y Comercio, Gobierno de Quebec, Canadá
MICHAEL FINKELSTEIN: Administrador asociado para investigación y Desarrollo, Administración Nacional de Seguridad del Trágico en Autopistas, USA
ROBERT FITZHENRY: Vicepresidente, Grupo Woodbridge, Canadá
MONTGOMERY FRAZIER: Director, Ventas y márketing, TRW Automotive
SHELDON FRIEDMAN: Director de investigación, sindicato internacional, Sindicato de Trabajadores del Automóvil
GERMAINE GIBARA: Alcan, Ltd., Canadá
SAM GINDIN: Adjunto al presidente, Sindicato Candiense de Trabajadores del Automóvil
SHINICHI GOTO: Gerente de grupo, Toyota Motor Corporate Service of Norh America
BASIL HARGROVE: Adjunto al presidente, Sindicato Canadiense de Trabajadores del Automóvil
CLAES-GORAN HELANDER: Director de Calidad, Volvo Passenger Cars AB
JAN HELLING: Gerente, Estrategia Corporativa, Saab Car Division, Saab-Scania AB
MARK HOGAN: New United Motor Manufacturing Inc.
JOHN HOLLIS: Secretario general adjunto, Comité de Fabricantes de Automóviles del Mercado Común
DAIROKU HOSOKI: Vicepresidente ejecutivo primero, Coordinación Corporativa, Subaru of America, Inc.
JEAN HOUOT: Director adjunto de Planificación a largo plazo, Peugeot, S. A.
CANDACE HOWES: Sindicato Internacional, Sindicato de Trabajadores del Automóvil, USA
HANS-VIGGO VON HULSEN: Secretario general y jefe del Departamento Jurídico Extranjero, Volkswagen AG
ALONSO IBÁÑEZ Y DURÁN: Vicepresidente ejecutivo, Industria Nacional de Autopartes, México
TSUTOMU KAGAWA: Director asociado, Asociación Japonesa de Fabricantes de Automóviles
STUART KEITZ: Director, Oficina de la Industria de la Automoción, Departamento de Comercio USA
REMI KELLY: Jefe, División de Automoción, Ministerio de Industria y Comercio, Gobierno de Quebec
SUNGSHIN KIM: Ingeniero jefe, In-One Development Corporation, República de Corea
MINORU KIYOMASU: Director general, Departamento de Investigación de Tokio, Toyota Motor Corp.
REIJIRO KUROMIZU: Director general corporativo adjunto, Oficina de Asuntos Internacionales, Mitsubishi Motors Corp.
GEORGE LACY: Presidente, Centro de Tecnología de Piezas para Automóviles, Ontario, Canadá
BOERJE LENAS: Oficial de Administración principal, Departamento de planificación, Consejo Nacional sueco para el Desarrollo Técnico
MANUELA LEROY: Secretaria adjunta, Asociación Japonesa de Fabricantes de Automóviles, París, Francia

ED LEVITON: Economista internacional senior, División de Vehículos de Motor, Departamento de Comercio USA
LI SHOUZHONG: Director, Oficina Administrativa, Corporación Industrial de Automoción Nacional China, República Popular China
LI YIN HUAN: Vicepresidente, Corporación Industrial de Automoción Nacional China, República Popular China
MARVIN MILLER: Vicepresidente científico senior, Departamento de Ingeniería Nuclear y Centro de Estudios Internacionales, MIT
MUSTAFA MOHATAREM: Director de Análisis comercial, General Motors Corporation
ALFRED MOUSTACHI: Vicepresidente de Planificación y Control de Inversiones, Regie Nationale des Usines Renault
MARTIN NONHEBEL: División de Vehículos, Departamento de Comercio e Industria, RU
INDRA NOOYI: Director, Estrategia Corporativa, Motorola, Inc.
JUDITH O'CONNELL: Analista de Política comercial, Departamento de Industria Automotora, Australia
CHARLES OU: Jefe de la Sección de Transporte, Oficina de Desarrollo Industrial, República Popular China
ROGERS PEETERS: Jefe de División, Mercado interno y Asuntos industriales, Comisión de las Comunidades Europeas
CARLOTA PÉREZ: Oficina de Planificación, Ministerio de Industria, Venezuela
MARY POWER: Vicepresidente, Bankers Trust Co.
DORIAN PRINCE: Mercado interno y Asuntos industriales, Comisión de las Comunidades Europeas
GUALBERTO RANIERI: Vicepresidente, Comunicaciones corporativas, Fiat USA Inc.
DAVID REA: Director, Tecnología y Planificación, E. I. du Pont de Nemours & Co., Inc.
GORDON RIGGS: Director, Estudios Estratégicos, Staff de Estrategia corporativa, Ford Motor Company
STEPEHN ROGERS: Director de Planificación, Magna International, Inc. Canadá
YOSHIAKI SAEGUSA: Vicepresidente, Nissan Motor Co., Ltd. Jefe Oficina Corporativa, Washington
ROBERTO SAMARCO: Secretario adjunto, Rama de Automoción, equipamiento eléctrico y productos de consumo, Departamento de Industria, Tecnología y Comercio, Australia
SHINICHI SETO: Gerente, Departamento de apoyo operativo, División de Partes y Accesorios, Hino Motors, Ltd.
SHEN XIJIN: Ingeniero senior, División de Información, Corporación Industrial de Automoción Nacional China, República Popular China
SHI DINGHUAN: Departamento de Tecnología industrial, Comisión estatal de Ciencia y Tecnología, República Popular China
MORIHARU SHIZUME: Director general, Asociación Japonesa de Fabricantes de Automóviles, París, Francia
SLAWEK SKORUPINSKI: Director, Dirección de automoción, Departamento de Expansión Industrial Regional, Gobierno de Canadá
MARK SNOWDON: Booz Allen and Hamilton, París, Francia
STEPHEN SODERBERG: Socio, Wellington Management Co.
NICOLE SOLYOM-DEMESMAY: Secretario general adjunto, Comité de Fabricantes de Automóviles del Mercado Común

RICHARD STROMBOTNE: Administración Nacional USA de Seguridad del Tráfico en Autopistas
TAKEO TAKAMI: Director general adjunto, Oficina de Planificación Internacional, Honda Motor Company, Ltd.
SEIJI TANAKA: Director y gerente general, Mazda Motor Corporation Europe, Oficina de representación de I+D, Alemania
SHINICHI TANAKA: Adjunto al vicepresidente primero, Relaciones públicas corporativas, American Honda Motor, Co., Inc.
BENGT TIDHULT: Gerente del Programa principal, Consejo Nacional Sueco para el Desarrollo Técnico
JAMES TRASK: Director, Análisis competitivo, Staff económico, General Motors Corporation
FRED TUCKER: Director general, Grupo de Automoción y de Electrónica industrial, Motorola, Inc.
YOSHINORI USUI: Director general adjunto, Oficina de Investigación y Planificación corporativa, Toyota Motor Corporation
GERARDO LÓPEZ VALADEZ: Director de la Industria automotriz y Coordinación, Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, México
STEPHEN WALLMAN: Ingeniero jefe, Volvo Car Corporation
AL WARNER: Director, División de Vehículos de Motor, Oficina de la Industria de Automoción, Departamento de Comercio USA
FRANK WHELAN: Ingeniero jefe, Ingeniería, planificación y control de recursos, Chrysler Corporation
JOHN WILLIAMSON: Asociado a la Planificación de Negocios, Oficina de Estrategia corporativa, Ford Motor Co.
DAVID WORTS: Director general, Asociación Japonesa de Fabricantes de Automóviles, Canadá
MICHAEL WYNNE-HUGHES: Director ejecutivo, Departamento de Industria de la Automoción, Australia
KENICHI YAMASHIRO: Director general, Grupo de Investigación, Oficina de Planificación Corporativa, Mazda Motor Corp.
TOSHIAKI YOSHINO: Director general, secretaría, Hino Motor, Ltd.

APENDICE D

Lista de publicaciones del PIVM*

Brown, Jonathan, Brigton Business School, RU

The Franchised Car Retailing Industry in the UK (octubre 1988)

The Future of Car Retailing
con John J. Ferron, J. D. Power and Associates, USA (mayo 1989)

Cardozo, Javier, Unidad de Investigación de Ciencia Política, Universidad de Sussex, RU

The Argentine Automotive Industry: Some Unavoidable Issues for a Re-entry Strategy (mayo 1989)

Carlsson, Matts, Chalmers University of Technology, Suecia

Challengers for Organization of Technical Functions
con Christer Karlsson

Nex Practice in Managing Product Development
con Christer Karlsson, European Institute for Advanced Studies in Management, Bélgica (mayo 1988)

Next Practice in Product Development: Integration of Technical Functions
con Christer Karlsson

Clark, Joel P., Materials Systems Laboratory, MIT

* Las publicaciones listadas aquí fueron redactadas por los investigadores del PIVM como parte del programa de investigación. La mayor parte de ellas están disponibles como documentos de trabajo. Algunas se han publicado también en publicaciones periódicas o como capítulos de libros.

Modeling Production Processes: Past Experience and Future Plans
con Frank R. Field III, Materials Systems Laboratory, MIT (septiembre 1986)

Cost Modeling of Alternative Automobile Assembly Technologies: A Comparative Analysis
con Frank R. Field III, Youngun Lee, Joonchul Park y Deborah L. Thurston, Materials Science and Engineering Department, MIT (mayo 1987)

DesRosiers, Dennis, DesRosiers Automotive Research, Inc., Toronto, Canadá

The Size, Structure and Performance of the Canadian Automotive Parts Industry: Identifying Critical Success Factors (mayo 1987)

Ferro, Jose Roberto, Universidad Federal de Sao Carlos, Sao Carlos, Brasil (Becario visitante, PIVM, MIT)

Human Resources Management and Corporate Culture Transfer in the Brazilian Motor Vehicle Industry (sólo gráficos, octubre 1988)

Strategic Alternatives for the Brazilian Motor Vehicle Industry in the 1990s (mayo 1989)

Ferron, John J., J. D. Power and Associates (anteriormente con la Asociación Nacional de concesionarios de automóviles, Virginia)

NADA's Look Ahead: Project 2000 (mayo 1988)

Distribution Dynamics (sólo gráficos, octubre 1988)

The Future of Car Retailing
con Jonathan Brown, Brighton Business School, UK (mayo 1989)

Field, Frank R., III, Materials Systems Laboratory, MIT

Modeling Production Process: Past Experience and Future Plans
con Joel P. Clark, Materials Systems Laboratory, MIT (septiembre 1986)

Cost Modeling of Alternative Automobile Assembly Technologies: A Comparative Analysis
con Joel P. Clark, Youngun Lee, Joonchul Park y Deborah L. Thurston, Materials Science and Engineeering Department, MIT (mayo 1987)

Fujimoto, Takahiro, Harvard Business School

The European Model of Product Development: Challenged and Opportunity
con Kim B. Clark, Harvard Business School (mayo 1988)

Consistent Patterns in Automotive Product Strategy, Product Development, and Manufacturing Performance: Road Map for the 1990s
con Antony Sheriff, PIVM, MIT (mayo 1989)

Gadde, Lars-Erik, IMIT, Chalmers University of Technology, Suecia

Technical Development: Market Structure Development and Distribution Networks
con Hakan Hakansson, Uppsala, y Lars-Gunnar Mattsson, Stockholm School of Economics, Suecia (septiembre 1986)

Industry Dinamics and Distribution
con Lars Gunnar Mattsson, Stockholm School of Economics, Suecia (mayo 1987)

Stability and Change in Automotive Distribution
con Hakan Hakansson, Uppsala, Lars-Gunnar Mattsson y Mikael Oberg, Stockholm School of Economics, Suecia (mayo 1988)

Dealer Perspectives on Manufacturers' Total Performance Strategies
con Lars-Gunnar Mattsson, Stockholm School of Economics, Suecia (mayo 1989)

Reorganizing Distribution for Total Performance–The Manufacturing Viewpoint
con Lars-Gunnar Mattsson, Per Andersson y Mikael Oberg, Stockholm School of Economics, Suecia (mayo 1989)

Graves, Andrew, Science Policy Research Unit, University of Sussex, RU

Technology Challenges Facing the Motor Industry: Right and Wrong Strategies (septiembre 1986)

Comparison of International Research and Development in the Automobile Industry
con Daniel T. Jones, SPRU, University of Sussex, RU (septiembre 1986)

Comparative Trends in Automotive Research and Development (mayo 1987) (revisado, septiembre 1987)

European Design and Engineering Capabilities: A Continuing Strength (mayo 1988)

Design Houses and the Introduction of New Technology: A Case Study (mayo 1988) (revisado, octubre 1988)

Technology Trends in the World Automobile Industry (sólo gráficos, octubre 1988)

Prometheus: A New Departure in Automobile R&D? (mayo 1989)

Helper, Susan, Department of Operations Management, Boston University

Changing Supplier Relationships in the U.S. Auto Industry. A Framework for Analysis and Proposal for Survey Research (octubre 1988)

Changing Supplier Relationships in the United States: Results of Survey Research (mayo 1989)

Herrigel, Gary, Department of Political Science, MIT

Collaborative Manufacturing: New Supplier Relations in the Automobile Industry and the Redefinition of the Industrial Corporation
con Charles F. Sabel, Department of Political Science, MIT, y Horst Kern, University of Göttingen, Alemania (mayo 1989)

Heywood, John B., y Victor W. Wong, Sloan Automotive Laboratory, MIT

A Study of How New Product Technologies Are Adopted by Automobile Companies in the United States, Europe and Japan (septiembre 1986)

Hyun, Young-suk, Hannam University, Korea (becario visitante, PIVM, MIT)

A Technology Strategy for the Korean Motor Industry (mayo 1989)

Ikeda, Masayoshi, Chuo University, Japón

An International Comparison of Subcontracting Systems in the Automotive Component Manufacturing Industry (mayo 1987)

The Japanese Auto Component Manufacture's System for the Division of Production (mayo 1987)

U-Line auto Parts Production
con Shoichiro Sei, Kanto Gakuin University, Japón y Toshihiro Nishiguchi, PIVM, MIT (octubre 1988)

The Transfer of Flexible Production Systems to Japanese Auto Partsmaker Transplants in the U.S.
con Shoichiro Sei, Kanto Gakuin University, Japón (mayo 1989)

Jones, Daniel T., Director de investigación europeo, PIVM, Cardiff Business School, University of Wales, RU (anteriormente SPRU, University of Sussex, RU)

The Dynamics of the World Motor Vehicle Industry: Issues for Analysys (septiembre 1986)

Comparison of International Research and Development in the Automobile Industry
con Andrew Graves, Sicience Policy Research Unit, University of Sussex, RU (septiembre 1986)

Brownfields, Transplants and New Entrants: The Overcapacity Problem (mayo 1987)

Structural Adjustment in the Automobile Industry
STI Review, OECD, núm. 3, abril 1988

The Competitive Position of the European Motor Industry: The Race for Added Value (mayo 1988)

Measuring Technological Advantaje in the Motor Vehicle Industry (mayo 1988)

Key Findings of the MIT International Motor Vehicle Program 1987/1988

A Summary of the Research Policy Forum, Spring 1988
con Richard Lamming, Brighton Business School, RU

The New Entrants: Searching for a Role in the World
con James P. Womack, Director de investigación, PIVM, MIT (mayo 1988)

A Second Look at the European Motor Industry (mayo 1989)

The European Motor Industry and Japan in the 1990s

The JAMA Forum, número especial sobre la Industria de la Automoción y el Mercado Unico Europeo (septiembre 1989)

Corporate Strategy and Technology in the Automobile Industry
en Mark Dodgson, ed., *Technology Strategy and the Firm: Management and Public Policy,* Londres: Longman, 1989

The Competitive Outlook for the European Auto Industry
International Journal of Vehicle Design, mayo 1990

Measuring Up to the Japanese: Lessons from the Motor Industry
University of Wales Business and Economics Review, núm. 5, 1990

Karlsson, Christer, Eropean Institute for Advanced Studies in Management, Bruselas, Bélgica

Challenges for Organization of Technical Functions
con Matts Carlsson, IMIT, Chalmers University of Technology, Suecia (mayo 1987)

Next Practice in Managing Product Development
con Matts Carlsson, IMIT, Chalmers University of Technology, Suecia (mayo 1988)

Next Practice in Product Development: Integration ot Technical Functions
con Matts Carlsson, IMIT, Chalmers University of Technology, Suecia, (mayo 1989)

Katz, Harry C., New York State School of Industrial and Labor Relations, Cornell University

The Industrial Relations Challenges Facing the World Auto Industry (mayo 1987)

Effects of Industrial Relations on Productivity: Evidence from an American Auto Company
con Thomas A. Kochan, Sloan School of Management, MIT (mayo 1988)

Changing Work Practices and Productivity in the Auto Industry: A U.S.-Canada Comparison
con Noah M. Meltz, University of Toronto, Canadá (de *Industrial Relations Issues for the 1990's,* Proceedings de la 26 Conferencia de la Canadian Industrial Relations Association, 4-6 junio, 1989, Laval University, Quebec)

Klein, Hans, PIVM, MIT

Towards a U.S. National Program in Intelligent Vehicle/Highway Systems (mayo 1989)

Kochan, Thomas A., Sloan School of Management, MIT

Effects of Industrial Relations on Productivity: Evidence from an American Auto Company
con Harry C. Katz, New York State School of Industrial and Labor Relations, Cornell University (mayo 1988)

Krafcik, John F., PIVM, MIT

Learning from NUMMI (septiembre 1986)

Comparative Manufacturing Practice: Imbalances and Implications
con James P. Womack, Director de investigación, PIVM, MIT (mayo 1987)

Trends in International Automotive Assembly Practice (septiembre 1987)

Comparative Analysis of Performance Indicators at World Auto Assembly Plants (Tesis de Master of Science, Sloan School of Management, MIT, enero 1988)

European Manufacturing Practice in a World Perspective (mayo 1988)

Complexity and Flexibility in Motor Vehicle Assembly: A Worldwide Perspective (mayo 1988)

A Summary of Finding and Future Research in Manufacturing Practice (octubre 1988)

A Methodology for Assembly Plant Performance Determination (octubre 1988)

The Problem of Flexibility for the Supplier Industry: An Assembly Plant Perspective (octubre 1988)

Explaining High Performance Manufacturing: The International Automotive Assembly Plant Study
con John Paul MacDuffie, PIVM, MIT (mayo 1989)

Assembly Plant Performance and Changing Market Structure in the Luxury Car Segment (mayo 1989)

A Comparative Analysis of Assembly Plant Automation (mayo 1989)

A First Look at Performance Levels at New Entrant Assembly Plants (mayo 1989)

The Team Concept: Models for Change
con John Paul MacDuffie, PIVM, MIT
(The JAMA Forum, vol. 7, núm. 3, febrero 1989)

A New Diet for U.S. Manufacturing
Technology Review, MIT, 28 enero 1989

Triumph of the Lean Production System
Sloan Management Review, MIT, vol. 30. núm. 1, otoño 1988

The Effect of Design Manufacturability on Productivity and Quality: An Update on the IMVP Assembly Plant Study (enero 1990)

Kress, Donald L., Asesor senior, PIVM, MIT

Implications of European Unification for the Motor Vehicle Industry (mayo 1988)

Key Issues in Motor Vehicle Distrubution (mayo 1988)

Lamming, Richard, C., Brighton Business School, RU

The International Automotive Components Industry: Customer-Supplier Relationships: Past, Present and Future (mayo 1987)

Changing Ralationships in the North American Automotive Components Industry: North American/European Perspectives (septiembre 1987)

Structural Options for the European Automotive Components Supplier Industry (mayo 1988)

The International Automotive Components Supply Industry: The Emerging Best Practice (sólo gráficos, octubre 1988)

The Post Japanese Model for International Automotive Components Supply (octubre 1988)

Tier Structures in the North American Automotive Components Industry (octubre 1988)

Key Findings of the MIT International Motor Vehible Program 1987/1988
con Daniel T. Jones, Cardiff Business School, University of Wales, RU (octubre 1988)

The International Automotive Components Supply Industry: The Emerging Best Practice (octubre 1988)

The International Automotive Components Industry: The Next "Best Practice" for Suppliers (mayo 1989)

Research and Development in the Automotive Components Suppliers of New Entrant Countries: The Prospects for Mexico (mayo 1989)

The Causes and Effects of Structural Change in the European Automotive Components Industry (1989)

MacDuffie, John Paul, Sloan School of Management, MIT

Industrial Relations and "Humanware": Japanese Investments in Automobile Manufacturing in the United States
con Haruo Shimada, Department of Economics, Keio University, Japón (septiembre 1986, revisado para la reunión de mayo 1987)

The Interaction of Production Methods, Human Resources, and Technology in Manufacturing Practice (octubre 1988)

Explaining High Performance Manufacturing: The International Automotive Assembly Plant Study
con John F. Krafcik, PIVM, MIT (mayo 1989)

Worldwide Trends in Production System Management: Work Systems, Factory Practice, and Human Resource Management (mayo 1989)

The Team Concept: Models for change
con John F. Krafcik, *The JAMA Forum,* vol. 7, núm. 3, febrero 1989

Marler, Dennis L., PIVM, MIT

The Post-Japanese Model Of Automotive Component Supply: Seleced North American Case Studies (mayo 1989)

Mattsson, Lars-Gunnar, Stockholm School of Economics, Suecia

Technical Development, Market Structure Development and Distribution Networks
con Lars-Erik Gadde, IMIT, Chalmers University of Technology, y Hakan Hakansson, Uppsala, Suecia (septiembre 1986)

Industry Dynamics and Distribution
con Lars-Erik Gadde, IMIT, Chalmers University of Technology, Suecia (mayo 1987)

Stability and Change in Automotive Distribution
con Lars-Erik Gadde, IMIT, Chalmers University of Technology, Hakan Hakansson, Uppsala y Mikeal Oberg, Stockholm School of Economics, Suecia (mayo 1988)

Dealer Perspectives on Manufacturers' Total Performance Strategies
con Lars-Erik Gadde, IMIT, Chalmers University of Technology, Suecia (mayo 1989)

Reorganizing Distribution for Total Performance–The Manufacturing Viewpoint
con Per Andersson and Mikael Oberg, Stockholm School of Economics, y Lars-Erik Gadde, IMIT, Chalmers University of Technology, Suecia (mayo 1989)

Meltz, Noah M., University of Toronto, Canadá

Changing Work Practices and Productivity in the Auto Industry: A U.S.-Canada Comparison
con Harry C. Katz, Cornell University (de *Industrial Relations Issues for the 1990's*, Proceedings de la 26 Conferencia de la Canadian Industrial Relations Association, 4-6 junio 1989, Laval University, Canadá)

Micheletti, Gian Federico, Politecnico di Torino, Italia

Future Trends in Process Technology: Quality and Reliability Improvement with Automatic Production (mayo 1988)

Miller, Roger, University of Quebec, Montreal, Canada

New Locational Factors in the Automobile Industry (octubre 1988)

The New Locational Dynamics in the Automobile Industry: Assembly Facilities, Parts Plants and R&D: The Locational Impacts (1990)

Nischiguchi, Toshihiro, PIVM, MIT

Competing Systems of Automotive Components Supply: An Examination of the Japanese "Clustered Control" Model and the "Alps" Structure (mayo 1987)

New Trends in American Auto Components Supply: Is Good Management Always Culturally Bound? (septiembre 1987)

Reforming Automotive Purchasing Organization in North America: Lessons for Europe? (mayo 1988)

U-Line Auto Parts Production
con Masayoshi Ikeda, Chuo University, y Shoichiro Sei, Kanto Gakuin University, Japón (octubre 1988)

Is JIT Really JIT? (mayo 1989)

Good Management Is Good Management: The Japanization of the U.S Auto Industry The JAMA Forum, vol. 7, núm. 4, abril 1989

O'Donnell, John, P., PIVM, MIT (también del Transportation Systems Center, Departamento de Transportes USA)

Competitive Product Programs and Anticipated Domestic Production and Auto-Related Employment for 1990 (septiembre 1986)

Brownfields, Transplants and New Entrants: The Overcapacity Problem (The U.S. Perspective)
con Laurie Hussey, Transportation Systems Center, Departamento de Transportes USA (mayo 1987)

Addendum to Brownfields, Transplants and New Entrants: The Overcapacity Problem (The U.S. Perspective)
The North American Light Truck Market
con Laurie Hussey, Transportation Systems Center, Departamento de Transportes USA (septiembre 1987)

A Second Look at Developments in the U.S. Industry (mayo 1989)

Oshima, Taku, Osaka City University, Japón (becario visitante, PIVM, MIT)

Structural Comparison of the Japanese and Chinese Automobile Industries (septiembre 1987)

Technology Transfer of Japanese Automakers in the United States: Mazda Motor Corporation Case Study (mayo 1989)

Robertson, David, PIVM, MIT

CAD Systems in the Design Engineering Process (mayo 1989)

Sabel, Charles F., Department of Political Science, MIT

Collaborative Manufacturing: New Supplier Relations in the Automobile Industry and the Redefinition of the Industrial Corporation
con Gary Herrigel, Department of Political Science, MIT y Horst Kern, University of Göttingen, Alemania

Sei, Shoichiro, Kanto Gakuin University, Japón

The Electronic JIT Systems and Production Technology (mayo 1987)

U-Line Auto Parts Production
con Masayoshi Ikeda, Chuo University, Japón, y Toshihiro Nishiguchi, PIVM, MIT (octubre 1988)

The Transfer of Flexible Production Systems to Japanese Auto Partsmaker Transplants in the U.S.
con Masayoshi Ikeda, Chuo University, Japón (mayo 1989)

Shamrakova, Luba, Consultor, PIVM, MIT

The Soviet Automotive Industry and Market in Light of the New Economic Reforms (mayo 1989)

Sheriff, Antony, PIVM, MIT

The Competitive Product Position of Automobile Manufacturers: Performance and Strategies (mayo 1988)

Product Life Cycles and Their Strategic Implications to the Auto Industry (octubre 1988)

The Fragmentation of the World Motor Vehicle Market and Its Potential Impact on the Supplier Industry (octubre 1988)

Consistent Patterns in Automotive Product Strategy, Product Development, and Manufacturing Performance: Road Map for the 1990s
con Takahiro Fujimoto, Harvard Business School (mayo 1989)

Shimada, Haruo, Department of Economics, Keio University, Japón

The Economics of Humanware (en japonés), Tokio: Diamond, 1989

Industrial Relations and "Humanware": Japanese Investments in Automobile Manufacturing in the United States
con John Paul MacDuffie, Solan School of Management, MIT (septiembre 1986, revisado mayo 1987)

New Economic and Human Resource Strategies: A Challenge for the Japanese Automobile Industry (mayo 1989)

Shimokawa, Koichi, Hosei University, Japón

The Study of Automotive Sales, Distribution and Service Systems and Its Further Revolution (mayo 1987)

Vitalizing Automobile Sales System Towards De-Matured Age: Changing Japanese Automobile Market and Recent Experiences of Japanese Automobile Manufacturers (mayo 1988)

Development of the Asian NICS Automobile Industry and Future Prospects of the Global Division of Labor–Japan, ROK, China-Taiwan and Thailand (mayo 1989)

The Future of Automobile Distribution: Revolution and Review of the Automobile Sales and Distribution System Under Changing Consumer Needs and Market Structure (mayo 1989)

Tidd, Joseph, Science Policy Research Unit, University of Sussex, RU

Next Steps in Assembly Automation (mayo 1989)

Tomisawa, Konomi, Long-Term Credit Bank, Ltd. Tokyo, Japón

Development of and Future Outlook for an International Division of Labor in the Automobile Industries of Asian NICs (mayo 1987)

Wang, Kung, Dept. of Business Administration, National Central University, Taiwan

Development Strategies for the Automobile and Parts Industry of the Republic of China (mayo 1989)

Womack, James P., Director de investigación, PIVM, MIT

Cross-National Collaborations in the Motor Industry: Their Causes and Consequences (septiembre 1986)

Moving Toward Worldwide Best Practice: Critical Choices for Countries and Companies (mayo 1987)

Comparative Manufacturing Practice: Imbalances and Implications
con John F, Krafcik, PIVM, MIT (mayo 1987)

The Future Shape of the World Auto Industry: Rethinking Industry Structure (septiembre 1987)

Collaboration as a Strategy for Achieving Best Practice (septiembre 1987)

The Search for Best Practice (septiembre 1987)

Multinational Joint Ventures in the Motor Vehicle Sector (1987)

Prospects for the U.S.-Mexican Relationship in the Motor Vehicle Sector (1987)

The Development of the Chinese Motor Vehicle Industry: Strategic Alternatives and the Role of Foreign Firms (diciembre 1987)

The European Motor Industry in a World Context: Some Strategic Dilemmas (mayo 1988)

A Review of the IMVP Research Program (sólo gráficos, octubre 1988)

The State of the Auto Industry: Moving to the "Post-Japanese" Era (octubre 1988)

Strategies for a Post-National Motor Industry (mayo 1989)

The New Entrants: Searching for a Role in the World
con Daniel T. Jones, Director de investigación europeo, Cardiff Business School, University of Wales, RU (mayo 1989)

The Mexican Motor Industry: Strategies for the 1990's (mayo 1989)

A Post-National Auto Industry by the Year 2000
The JAMA Forum, vol. 8, núm. 1, septiembre 1989

Wong, Victor, Sloan Automotive Laboratory, MIT

A Study of How New Product Technologies Are Adopted by Automobile Companies in the United States, Europe and Japan
con John B. Heywood, Department of Mechanical Engineering, MIT (septiembre 1986)

Xue, Qiang, PIVM, MIT

Outline of Research on the Chinese Motor Vehicle Industry (octubre 1988)

The Chinese Motor Industry: Challenges for the 1990's (mayo 1989)

Indice

AC Spark Plug, 119
Agnelli, Giovanni, 30, 207, 209
Agnelli, familia, 176
Aishin Seiki, 47
Alfa Romeo, 101, 172
American Motors, 191
Antigüedad, 40
Area Europea de Libre Comercio, 240
Arrastre dimensional, 10
Asociación de Naciones del Sureste de Asia (ANSA), países de, 244
Aston Martin, 12, 38, 51, 205
Atlanta, planta de montaje de Ford, 79
Austin, Herbert, 30, 207, 208, 209
Austin Motor Company, 207
Australia, la industria automovilística en, 244
Automovilística, industria. *Véase también* Industria automovilística europea; industria automovilística japonesa; industria automovilística USA
  como industria cíclica, 27-29
  crisis de sobrecapacidad en, 2
  en Australia, 244
  en Brasil, 242-243
  en el este de Asia, 241-242
  en México, 70, 215, 238-241
  innovaciones europeas en, 31-32
  movimiento sindical en, 28
  producción por regiones, 29
Bentley, 113
BMW, 51, 101, 167, 176
Bosch, 143, 145
Bosch, Robert, 47
Brasil, industria automovilística en, 242-243
British Leylan, 172
  control del gobierno en, 176
  nacionalización de, 209
Bromont, planta de Hyundai, 237
Buick, 88
Buick Century, 87
Buick Regal, 91
Buick Skylark, 89

Cadillac, 88, 89
  limusinas, 186
Calidad, 41
Calvet, Jacques, 229
CAMMI (GM-Suzuki), planta, 226
Canadá-USA, Acuerdo de Libre Comercio (1989), 238
Canadá-USA, Pacto Automovilístico (1965), 238
Carrera profesional, en la gestión de la empresa ajustada, 177-178
Centro para la Tecnología, la Política y el Desarrollo Industrial, xiv
Cero defectos, como meta en el suministro ajustado, 131

Ciclo económico, el problema del y la transición a la producción ajustada 221-224
Círculos de calidad, 42
Citröen, 101, 209
Citröen, André, 30, 207
Clark, Kim, 48, 93, 96, 97, 135, 143
Cliente, relaciones con el, 149-169
  comparación de la distribución ajustada y en masa, 165
  futuro, 165-167
  las tecnologías de la información y las relaciones ajustadas con el cliente, 167-169
  y el cliente europeo, 154-158
  y el concesionariado ajustado, 162-164
  y la producción ajustada, 158-162
  y la producción en masa, 150-154
  y lealtad al canal en la producción ajustada, 164
Colonia, planta de Ford, 24, 30, 216
Componentes, suministro en la producción ajustada, 126-132
Comunicación, en el diseño ajustado, 97
Comunidad Económica Europea e inversiones japonesas, 229
Concesionariado ajustado, 162-164
Concesionariado en exclusiva, 150-151, 155-156
Concesionariado USA
  cambios en, 151
  existencias en, 151
  tradición de bazar en, 153
Control de calidad en la producción ajustada, 63
Control Estadístico de Procesos, 133, 138-139

Chandler, Alfred, 20
Changchun, 242
Chaplin, Charlie, 207
Chevrolet, 88, 89. *Véase también* General Motors
Chevrolet Celebrity, 87
Chevrolet Corvair, 110
Chevrolet Chevelle, 89
Chevrolet Vega, 110
China, industria automovilística en, 242
Chrysler, 175, 176, 190
  alianzas estratégicas de, 195
  cierre de la planta de Kenosha (Wis.), 191
  crisis en, 213
  modernización de, 218
  operaciones extranjeras de, 185, 216
  planta de St. Louis 1, 218
  programa Pentastar, 138
  sistema de suministro en, 120-121
  y el suministro de piezas, 136
Chrysler Europe, 101, 190
Chrysler LeBaron, 218

Daewoo, 235, 236, 242
Dagenham (Inglaterra), planta de Ford, 24, 30, 206, 216
Daimler, Gottlieb, 9
Daimler-Benz (Mercedes), 31, 167
Deming, W. Edwards, 250
Desarrollo de productos a nivel mundial en la industria automovilística USA, 219-220
  y producción ajustada, 91-92
  y producción en masa, 23-24, 87-91
Desarrollo simultáneo, en el diseño ajustado, 98-99
Descentralización, en la cadena de suministro, 119
Deustche Bank, 176
Diamond-Star (Mitsubishi-Chrysler) planta de, 226
Dickenson, Gary, 90
Diseño ajustado, consecuencias en el mercado, 101-108
  técnicas, 94
  comunicaciones en, 97
  desarrollo simultáneo en, 98-99
  liderazgo en, 94-95
  trabajo en equipo en, 95-97
Diseño Asistido por Ordenador (Computer-Aided Design: CAD), 133
Diseño automovilístico
  comparación de la investigación y desarrollo en masa *versus* la producción ajustada, 113-114
  comparación de la producción ajustada y en masa, 99-101
  consecuencia del diseño ajustado en el mercado, 101-108
  desarrollo de productos
    en la firma de producción ajustada, 91-92
    en la firma de producción en masa, 87-91

  en todo el mundo, 93-94
  futuro en el, 109
  innovación ajustada en la práctica, 112-115
  necesidad de innovaciones en el papel de la invención, 114-118
  en la producción ajustada, 111-112
  en la producción en masa, 109-110
  técnicas de diseño ajustado, 94-99
Dodge Daytona, 218
Dong, A, 235
Dorn, Robert, 89, 90
Drucker, Peter, 1
du Pont, E. I., 25
du Pont, Pierre, 25
Durant, William, 25-26

Electrónicas, tecnologías aplicadas al vehículo, 115-116
Ellis, Evelyn Henry, 9, 11, 13
Empresa ajustada, 57
  gestión de la difusión geográfica en, 178-181
  financiación en, 171-176
  fracaso de la industria europea en, 190-192
  la carrera profesional en, 177-178
  los japoneses en, 192-194
  y la empresa multirregional, 194-198
  y ventajas de la empresa global, 182-190
Empresa global
  gestión, 187-190
  ventajas, 182-187
Ephlin, Donald, 78
Este de Asia, producción de automóviles en el, 241-242
Europea, industria automovilística
  en los ochenta, 213
  gama de productos en la, 101
  producción en masa en la, 209-210, 250
  sistema de distribución en la, 154-158
  transición a la producción ajustada en la, 227-229
  volumen de producción en la, 104
  y globalización, 190-192
Existencias
  en la producción ajustada, 48, 63, 78, 139-140
  en la producción en masa, 61-62
  just-in-time, 48, 78, 140
Expansión geográfica en la gestión de la empresa ajustada, 178-181.

Fairfax (Kansas), planta de General Motors, 79
Faurote, Fay, 15, 19
Ferrari, 51
Fiat, 101, 172, 176, 210, 232, 241, 242
  planta de Mirafiori, 31, 210
  utilización del sistema de filas, 144
Finanzas, en la gestión de la empresa ajustada, 171-176
Fisher Body Division (GM), 90
Flins, planta de Renault, 31, 210
Ford, Henry, 1, 119, 171, 188, 203-204, 249
  como aislacionista, 205
  pacifismo de, 21
  y el concepto de producción en masa, 14-17
  y la cadena de montaje móvil, 15
  y la intercambiabilidad de las piezas, 14-15
  y las relaciones con el cliente, 150
Ford, Henry, II, 120, 171, 188
Ford A, 14, 24, 187
Ford Anglia, 188
Ford Capri, 244
Ford CDW27, 189
Ford Escort, 189, 190
Ford Festiva, 189, 236
Ford «Flying Flivver», 25
Ford Motor Company, 2
  cadena de suministro en sus principios, 120
  complejo Rouge (Detroit), 20, 24, 35, 36
  crisis de los ochenta en, 212-213, 218
  diseño de piezas en, 45
  financiación de, 171-172
  lazos con Mazda, 189-190, 212, 244
  nivel de salarios, al comienzo, 27
  operaciones europeas de, 196
  planta de Colonia, 24, 30, 216
  planta de Dagenham, 24, 30, 216
  planta de Hermosillo, 70, 239
  planta de Highland Park, 16, 17-18, 22, 24, 27, 48, 65, 204-205, 206-209
  planta de montaje de Atlanta, 79
  planta de Trafford Park, 204-206
  popularidad de sus primeros coches, 23
  programa Q1, 138-139
  rendimiento, 218
  ventas, 203
  y utilización de recursos externos, 136
Ford Sable, 91, 189
Ford Sierra, 189

Ford T, 14, 17, 21, 23, 24, 107, 187, 203, 206
Ford Taurus, 79, 90, 91, 189
Ford Tempo, 189
Ford Topaz, 189
Ford TriMotor, 28
Ford V8, 24
Ford Y, 24, 188
Framingham (Mass.) planta de montaje de GM, 61-62, 68-69, 218
Fuji Heavy Industries, 175
Fujimoto, Takahiro, 93, 96, 97, 135, 143

General Electric Plastics, 141
General Motors, 2, 23, 135, 232
  asociaciones de capital riesgo de, 196, 213, 241
  cadena de suministro en los comienzos, 119-120
  coches A, 87, 91
  coches G, 87
  descentralización en, 27
  diseño de piezas, 45
  en los ochenta, 213
  financiación de, 25
  financiación exterior, 27
  gama de productos de cinco modelos, 26
  operaciones extranjeras de, 216
  planta de montaje de Fairfax, 79
  planta de montaje de Framingham, 61-62, 68-69, 218
  programa Spear, 138
  proyecto Corvair, 110
  proyecto GM-10, 79, 87-91, 99, 110
  proyecto Vega, 110
  proyecto X-car, 110
  sistema de suministro en, 120-121
  solución de los problemas al comienzo por Alfred Sloan, 25-28
  ventas, 203
  y reciclaje de los trabajadores, 233-234
GKN, 143
GM-10, proyecto, 79, 87-91, 99, 110
Goudevert, Daniel, 247
Gran Bretaña, la producción en masa en, 204-206
Graves, Andrew, 5

Handelsbank, 176
Harrison Radiator, 119
Heijunka, en la producción ajustada, 131
Hermosillo, planta de Ford en México, 70, 239
Honda
  base europea de, 192-193
  canales de distribución, 159
  ingeniería de diseño en, 111-112
  operaciones en Norteamérica de, 179, 193, 216
  planta de Marysville (Ohio), 98, 177, 179, 180, 215
  y el Sindicato de trabajadores del automóvil USA, 226
  y utilización de la producción multirregional, 182-185
Honda Accord, 91-92, 180, 194
Honda/Acura Legend, 193
Honda Concerto/Rover 200, 193
Honda NS-X, 13, 51
Hubai, 242
Hyatt Roller Bearing Company, 25
Hyundai, 225-237, 241
  planta de Bromont (Quebec), 237
Hyundai Excel, 236

Iacocca, Lee, 195
Industria automovilística coreana, 235. *Véase también* Hyundai
Industria automovilística japonesa. *Véase también* Honda; Mazda; Mitsubishi; Nissan; Toyota
  círculos de calidad en, xv
  compensación flexible, en 224
  concesionarios del automóvil en, 162-164
  empleo de por vida en, 40
  estrategias globales de, 192-194
  evolución del motor en, 112-113
  gama de productos en, 101, 104
  implicaciones de las inversiones en USA, 225-227
  inversión en la industria automovilística USA, 215-216
  políticas de reclutamiento de personal en, 224-225
  retoques en, 43
  sistema de antigüedad en, 40
  volumen de producción en, 104
  y lealtad a la marca, 164
Industria automovilística USA. *Véase también* Chrysler, Ford Motor Company, General Motors
  compañías, 203
  desarrollo del producto en, 219

  difusión de la producción ajustada en, 218-220
  empleo en, 221
  gama de productos en, 101-104
  inversión japonesa en, 215-216, 225-227
  sistema de suministro, 219
  transición a la producción ajustada, 220
  volumen de producción, 104
  y el problema de los ciclos económicos, 221-224
Ingenieros
  de productos, 19
  industriales, 18, 19
Intercambiabilidad, 14, 15
Invención
  en la producción ajustada, 111-112
  en la producción en masa, 109-110
Invernadero, efecto, 117
Investigación y Desarrollo en la producción ajustada *versus* la producción en masa, 113-114
Isuzu, 175, 186, 195, 196

Jaguar, xv, 101, 182

Kaizen en el suministro ajustado, 129-130
Kamiyam, Shotaro, 51, 52
Kanban, sistema, 48, 52
Kansai Kyohokai, 133
Kanto Kyohokai, 133
Kenosha (Wis.), planta, cierre de, 191
Keiretsu, sistema, en Japón, 173-174; 247
Kia, 235, 236, 241
Koito, 47, 174
Krafcik, John, xv, 59n, 61, 65

Lamming, Richard, xv, 136
Lealtad al canal de distribución, en la producción ajustada, 164
Liderazgo, en el diseño ajustado, 94-95

MacDuffie, John Paul, 59n
Mano de obra
  en la producción ajustada, 40-41, 63
  en la producción artesana, 12
  en la producción en masa, 17-20, 41, 61
Mano invisible, 20
Marelli, Magneti, 145
Marysville (Ohio), planta de Honda, 98, 177, 179, 180, 215
Matrices, fabricación de
  enfoque de la producción ajustada, 98-99
  enfoque de la producción en masa, 98
Mazda, 53, 165, 173, 186, 226
  canales de distribución de, 159
  gestión familiar de, 175
  operaciones en Norteamérica, 179
  producción ajustada en, 212
  relación con Ford Motor, 189-190, 212, 244
Mazda Miata, 190
McKenna, tarifa, 204
México, industria automovilística, 70, 215, 238-241
Mercado, consecuencias del diseño ajustado en el, 101-108
Mercedes-Benz, 9, 51, 101, 176
Mercury Sable, 79
Mercury Tracer, 239
Metales endurecidos, 14
MG, 31, 207
Michelín, familia, 176
Ministerio coreano de Industria, 235, 236
Ministerio japonés de Comercio Internacional e Industria (MITI), 37
Mirafiori (Fiat), planta, 31, 210
Mitsubishi Motor Company, 173
  alianzas estratégicas, 195
  canales de distribución, 159
  operaciones en Norteamérica, 179
Miyoshi, Teteomi, 91-92
Morris, William, 30, 207, 208, 209
Motorola, 141
Multirregional Motors (MRM), 195-198
My Years with General Motors (Sloan), 109

Nash, 150
Neoartesanado, 83
New United Motor Manufacturing Inc. (NUMMI), planta (Fremont, Calif.), 61, 65-67, 196, 226
Nippondenso, 47, 174
Nishiguchi, Toshihiro, xv
Nissan, 38
  asociaciones regionales de proveedores, 133
  canales de distribución, 159
  operaciones en Norteamérica, 179, 180-181, 216, 239
  planta mexicana, 215
  y el Sindicato de trabajadores del automóvil, 226

Nissan Infiniti Q45, 127, 187
Nissan Sentra, 180-181
Nisshin Kogyo, 127
Nobeoka, Kentaro, xv, 94
NS-X coches deportivos (Honda), 13, 51

Ohno, Taiichi, 1, 36, 38, 42, 43, 48, 49, 52, 210, 250
Oldsmobile, 88, 89
Oldsmobile Ciera, 87
Oldsmobile Cutlass Supreme, 91
Oldsmobile F-85, 89
Opel, 209, 216
Opel Kadett, 236, 241, 243
Organización
  en la producción artesana, 12
  en la producción en masa, 20-21
Organización ajustada, a nivel de fábrica, 81-82
Oxford Motor Company, 207

Países en vías de desarrollo, la industria automovilística en, 70, 237-244
Panhard et Levassor (P&L), 10, 106
  la producción artesana en, 9-13
Peugeot, 101, 144
Peugeot, familia, 172, 176
Pickens, T. Boone, 174
Pioneer Electric, xv
Plantas de montaje de automóviles, 59-85
  comparación de la producción ajustada y en masa, 59-61, 64-65, 80-82
  difusión de la producción ajustada en, 65-67
  en los países en vías de desarrollo, 70
  en New United Motor Manufacturing Inc., 65-67, 83
  estudio del PIVM, 67-70, 74-75
  mejora, 75-80
  organización ajustada a nivel de, 81-82
  producción ajustada clásica, 62-64
  producción ajustada como humanamente realizadora, 82-85
  producción artesana, 71-74
  producción en masa clásica, 61-62
  productividad en, 67, 68
Pontiac, 80, 88
Pontiac Grand Prix, 79, 91
Pontiac LeMans, 236
Pontiac 6000, 87
Pontiac Tempest, 89
Porsche, 44, 176
Porsche/Peich, familia, 176
Producción ajustada
  cadena de suministro en, 44-48
  comparación con la producción en masa, 64-65
  contraste con la producción en masa, 3-4, 165
  control de calidad en, 63
  crecimiento de, 2
  desarrollo e ingeniería del producto en, 48-49, 91-92
  difusión de, 65-67
  encuentro entre la producción en masa y, 210-211
  en Toyota Motor Company, 1, 35-54, 62-64
  equívocos iniciales en, 211
  existencias, 63
  futuro de, 53-54
  innovación en la práctica, 112-113
  invención en, 111-112
  investigación y desarrollo en, 113-114
  la compañía como comunidad, 40-41
  lealtad al canal en, 164
  lugar de nacimiento, 36-38
  mano de obra en, 40-41, 63
  obstáculos a, 232-248
  planta de ensamble final en, 41-44
  realización humana en, 82-85
  suministro de componentes en, 126-128
  técnicas de, 3, 38-40
  transición hacia, 232-248
  transición hacia, en la industria automovilística europea, 227-229
  y la cambiante demanda de los consumidores, 49-51
  y relaciones con el cliente, 158-162
  y trato con el cliente, 51-53
Producción artesana, 71-74
  características, 12
  en Panhard y Levassor (P&L), 9-13
  herramientas en, 12
  inconvenientes, 13
  la organización en la, 12
  superación por la producción en masa, 203-204
  técnicas de, 2-3
  versus producción en masa, 16
  volumen de producción en, 12
  y mano de obra, 12
Producción en masa
  auge y caída de, 9-33

  comparación con la producción ajustada, 64-65
  concepto de Ford de, 14-17
  contraste con la producción ajustada, 3-4, 165
  difusión de la, 30-33
  diseño de piezas en, 121-123, 135-141
  en América en 1955, 28-29
  en Europa, 209-210, 250
  en la planta de Framingham de GM, 61-62, 68-69
  encuentro con la producción ajustada, 210-211
  herramientas, 21-23
  invención en, 109-110
  investigación y desarrollo en, 113-114
  límites lógicos, 24-25
  mano de obra en, 17-20, 41, 62
  organización en, 20-21
  producto en, 23-24
  sistema británico de, 204-206, 208-209
  suministro de piezas en, 123-126
  técnicas de, 3
  versus producción artesana, 16
  y desarrollo del producto, 23-24
  y oposición a la producción ajustada, 232-234
  y relaciones con el cliente, 150-154
Programa Internacional de Vehículos a Motor (PIVM), xiv-xvii
  asistentes a los foros políticos, xvi-xvii, Apéndice C
  equipo de investigación, xvi, Apéndice B
  Estudio Mundial sobre Plantas de Montaje, 59*n*
  organizaciones contribuyentes al, xvi, Apéndice A
PSA, 101, 176

Quandt, familia, 176

Reino Unido, lealtad a la marca en, 164
Relaciones ajustadas con el cliente
  futuro de las, 165-167
  y tecnologías de la información, 167-169
Renault, 101, 151, 172, 190, 210, 232
  compra/venta de American Motors, 191
  operaciones en Norteamérica, 191
  utilización de filas de proveedores, 144
Renault, Louis, 30, 207, 209
Roos, Daniel, xiv
Rouge, complejo de Ford (Detroit), 20, 24-25, 35, 36
Rover, 101, 172, 193, 209

Saab, 44, 101, 182
  cadena de suministro de, 120
Saginaw Steering, 119
Saint Louis 1, planta de Chrysler, 218
Schmidt, Paul, 90
Seat, 101, 172
Seiki, Aishin, 47
Sheriff, Antony, xv, 94
Shohokai, 133
Shusa, sistema, 94-97, 126-128
Siemens, 141
Sindicato y control del puesto de trabajo. 27
Sindicato de trabajadores del automóvil (USA), 27, 225-227
  y producción ajustada, 66, 83
Sistema de Producción Toyota, ritmo de trabajo en, 234
Sistema Panhard, 9
Sistema Udevalla, 83-84
SKF, 143
Sloan, Alfred, 1, 25-28, 44, 110, 119, 120, 150, 203-204, 249
Smith, Adam, 20
Smith, Jack, 213
Sociedad de Ingenieros Industriales, 133
Solex, 145
Steyr, 190
Studebaker, 150
Subaru, 165
Suministro, cadena de, 119-147
  asociaciones de suministradores en la producción ajustada, 133-135
  concurso en la, 120-121
  cambios efectivos en, 124
  diseño de piezas en la producción en masa madura, 121-123
  en la industria automovilística USA, 218-220
  Europa Occidental como estación intermedia, 142-145
  heijunka en, 131
  kaizen en, 129-130
  obstáculos en la producción ajustada, 145-147
  reforma de los sistemas de suministro de la producción en masa, 135-141
  suministro ajustado en la práctica, 128-132

suministro de componentes en la producción ajustada, 126-128
suministro de piezas en la producción en masa madura, 123-126
y ajustes de costes, 121
y cero defectos, 131
y control de calidad, 121-122, 125
y descentralización, 119
y fluidez de la producción, 131
y problemas de fluctuación del volumen de producción, 125
Suministro de una sola fuente, 136-139
Sumitomo, 53, 173, 175
Suzuki, 195

Takaoka, planta de Toyota
precisión en, 64
productividad en, 64
Takarakai, 133
Tecnología de la información y relaciones ajustadas con el ciente, 167-169
Tokai Kyohokai, 133
Toshihiro Nishiguchi, 141
Toyoda, Eiji, 1, 35-36, 48, 49, 52, 207, 210, 250
Toyoda, Kiichiro, 35, 40
Toyoda Gosei, 47, 174
Toyota Auto, 159
Toyota Camry, 159
Toyota Corolla, 159-161
Toyota Lexus LS400, 187
Toyota Motor Company, 38, 52, 173
anticipación de la producción ajustada en, 1
asociación de capital riesgo con General Motors, 213
asociaciones regionales de proveedores de, 133
canales de distribución, 159-160
eficacia, 134
filosofía de «los cinco porqués», 43, 132
Georgetown, planta de, 99
huelga de 1946 en, 40
inicio de la producción ajustada en, 35-54
operaciones europeas, 216
operaciones norteamericanas, 179
producción ajustada en la planta de Takaoka, 62-64
sistema *shusa* en, 94-97
suministro de componentes, 46-48
venta agresiva, 53
y control de calidad, 45
y Sindicato de trabajadores del automóvil, 225-227
Toyota Publica, 159
Toyota Supra, 159
Toyota Toyopet, 159
Toyota Townall, 159
Toyota Vista, 159
Trabajadores
de cuello azul, 3
del conocimiento, 19
indirectos en la producción en masa, 61
Trabajo en equipo, en el diseño ajustado, 95-97
Trabant, planta de Volkswagen, 241
Trafford Park (Inglaterra), planta de Ford, 204-205

Valeo, grupo, 145
Venta agresiva, 53, 164
Volkswagen, 101, 151, 172, 210, 232, 247
operaciones en Norteamérica, 190-192
planta de Trabant, 241
planta de Wolfsburg, 31, 210
Volkswagen Escarabajo, 31
Volkswagen Fox, 243
Volkswagen Polo, 241
Volumen de producción, en la producción artesana, 12
Volvo, 101, 176
planta de Udevalla, 83-84
sistema de distribución, 155

Wallenberg, familia, 176
Wankel, motor, 175, 212
Wartburg, 241
Wollfsburg (VW) planta de, 31, 210

Zaibatsu, sistema, en Japón, 172-173