



Orígenes de la Metodología Lean: Toyota Product System

Para comprender el espíritu de la cultura y de los principios de la metodología Lean, es conveniente remontarse en el tiempo para conocer los orígenes de la compañía TOYOTA. El conocimiento de la historia nos ayudará a saber discriminar algunas leyendas existentes sobre la metodología.

El contenido ha sido desarrollado a partir de las fuentes bibliográficas que figuran al final del Tema, por si la curiosidad o el interés nos animan a conocer más detalles sobre la historia de la familia Toyoda o sobre la historia de la compañía TOYOTA.

1. EL PRECURSOR DE LA CORPORACIÓN

Aunque hasta finales de los años 80 no se empezó a hablar del sistema de producción de TOYOTA a nivel mundial, los orígenes del Lean hay que buscarlos en la figura de Sakichi Toyoda (1867-1930), inventor y empresario textil.

Alrededor de 1890, la industria textil japonesa era de carácter artesanal. Mujeres de avanzada edad tejían en sus domicilios. En los pueblos era frecuente que hubiera un telar en las casas. Sakichi Toyoda era un gran observador, y algunas veces se pasaba el día entero mirando a su abuela cómo tejía. Cuanto más observaba, más le interesaba.



Sakichi Toyoda

A lo largo de su vida, Sakichi constituyó diversas empresas contando con financiación de diferentes inversores y con la participación de otros socios. La actividad de las empresas consistía en la fabricación de telares y la fabricación de tejidos. Estas últimas las utilizaba precisamente como bancos de pruebas para sus inventos.

Resultado de la observación y del análisis, llegó a registrar más de cien patentes, entre las cuales destaca la máquina de tejer automática: su característica principal era que la máquina era capaz de detenerse al instante cuando alguno de los hilos se rompía, evitando que la máquina continuara fabricando un producto defectuoso.

Cuentan de él que tenía una actitud firme de reto ante los europeos y los estadounidenses, de patriotismo y rivalidad. Según Ohno, su misión en los negocios y en el mundo era la de cultivar y preparar la inteligencia natural de los japoneses, vender productos originales japoneses producidos por su intelecto, e incrementar la economía nacional de su país.

En 1911 visitó Estados Unidos para estudiar otros tipos de telares automáticos. Pero también vio coches: la popularidad de los automóviles estaba en alza y muchas empresas intentaban fabricarlos. Encontró muchos parecidos entre los telares que fabricaba y el automóvil y, a su vuelta a Japón, empezó a forjar la visión de la industria del automóvil.

Sakichi Toyoda murió en 1930. A él hay que atribuirle la creación del concepto de máquina inteligente, *jidoka*, o “autonomización”, transferir inteligencia a la máquina, y la aplicación continua del análisis mediante la observación directa, *genchi genbutsu*, que significa ir al lugar para ver la situación real y comprenderla. *Gemba*, el lugar real o el lugar donde suceden las cosas, es un término que significa casi lo mismo y se ha hecho más popular.

2. EL FUNDADOR



Kiichiro Toyoda

Kiichiro Toyoda (1894-1952), hijo del anterior, es considerado el fundador de la compañía TOYOTA MOTOR CORPORATION y el padre del vehículo japonés.

En 1926 Sakichi fundó TOYODA AUTOMATIC LOOM WORKS, una vez que el telar automático fue testado exitosamente para poder producir en masa. Presidía la compañía Risaburo Toyoda, hermano mayor adoptivo de Kiichiro, mientras que éste fue nombrado director general. Siguiendo la tradición japonesa, Sakichi adoptó a Risaburo tras casarse éste con su hija, convirtiéndose así en su hijo mayor y

sustituyendo a Kiichiro como heredero natural. Sakichi actuaba como consejero y supervisor de la compañía.

En 1923 ocurrió un gran terremoto en Japón que cambió la consideración que la población tenía hacia los automóviles. La red ferroviaria fue destruida y los automóviles y camiones jugaron un papel fundamental tanto para salvar vidas como en la reconstrucción. Este hecho hizo que muchas personas comprobaran las posibilidades que el vehículo ofrecía como bien de utilidad pública, dejando de considerarlo exclusivamente un artículo de lujo.

Desde que Kiichiro Toyoda completó sus estudios de ingeniería, trabajó con su padre en la investigación, desarrollo y comercialización de los telares automáticos. En 1930 viajó a Inglaterra y Estados Unidos para negociar la venta de la patente del telar. Aunque estaba interesado en los automóviles desde un principio, probablemente la cantidad de vehículos que vio en Nueva York fue lo que más le influenció.

La patente fue vendida finalmente por 500.000 dólares. De acuerdo con su padre, invirtió el dinero de la patente en investigación para entrar en el negocio del automóvil. Según Ohno, "un acto lleno de visión y de futuro". A pesar de que en esos momentos la compañía tenía una fuerte demanda de telares que no era capaz de atender, Kiichiro se centró en el desarrollo de las capacidades necesarias para producir automóviles utilizando el equipamiento y los medios de la fábrica de telares. En 1933, tras haber realizado con éxito pruebas de prototipos de motores, Kiichiro convenció a Risaburo y a los directivos de la fábrica para que aprobaran la creación de un Departamento de Automóviles. Los inversores posteriormente aprobaron aumentar el capital de la compañía y añadir las actividades de fabricación de automóviles y de acero a las actividades de la empresa. Ese mismo año Kiichiro anunció el objetivo de desarrollar coches producidos a escala nacional para el público en general:

"Aprenderemos las técnicas de producción del método americano de producción en masa. Pero no lo copiaremos tal como es. Utilizaremos nuestras propias investigaciones y creatividad para desarrollar un método de producción que sea adecuado a la situación de nuestro propio país".



3. LA PRODUCCIÓN EN MASA

El método americano de producción en masa, ideado por Ford, está basado en la idea de que el coste unitario se reduce a medida que se fabrique una mayor cantidad de producto.

A medida que a principios del siglo XX el coche se fue haciendo un artículo más popular, Ford quiso reducir los costes de producción para poder ofrecer el producto a un precio más bajo. El paso de la producción artesanal y estacionaria de vehículos a la producción en serie se produjo a raíz de la puesta en marcha de la primera línea de montaje en 1913. La línea consistía en un cable de acero sobre el que se montaban los coches, que eran los que se desplazaban, en vez de mover las piezas y equipos. El cable era tirado por un motor. La cadena de montaje tenía otra ventaja: frenaba a los trabajadores más rápidos y aceleraba a los más lentos, igualando las velocidades de los puestos de trabajo.



Cadena de montaje

Para reducir más los costes de producción, introdujo la división del trabajo y la especialización: la mejor forma de tardar menos era que un operario hiciera siempre la misma operación, repitiéndola muchas veces. De esta forma, se necesitaba menos tiempo de formación de los empleados y la incorporación al puesto era más rápida. Para que las máquinas y equipos fueran más rápidos, decidió dedicarlas a hacer piezas específicas, de esta manera se perdía flexibilidad pero se ahorraba en tiempo de preparación y ajuste. Consecuencia de estos cambios, se fabricaron lotes grandes de las mismas unidades, abaratando el precio y convirtiendo al Ford T en un modelo muy popular del que llegaron a venderse 15 millones de unidades durante 19 años, montando nueve carrocerías sobre un 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.

La industria del automóvil incorporó la producción en masa después de la Primera Guerra Mundial. Se consolidó como método de producción industrial como consecuencia de la Segunda Guerra Mundial.





4. TOYOTA MOTOR CORPORATION

En 1934, se organizó un concurso entre los empleados de TOYODA AUTOMATIC LOOM WORKS para establecer el logotipo del departamento de vehículos, producto del cual se seleccionaron “21 de las más de 800 propuestas presentadas”, pero finalmente no se tomó ninguna decisión. En 1936, se organizó un nuevo concurso consecuencia del cual se eligió el logotipo de entre las “más de 22.000 propuestas” y se anunció que, por consejo de los líderes de la industria, se cambiaría el nombre del producto de Toyoda a Toyota (ver el cuadro).



Modelo AA: Primer vehículo fabricado

En 1936, el Departamento de Automóviles de TOYODA AUTOMATIC LOOM WORKS fabrica el primer vehículo bajo el diseño y la dirección de Kiichiro Toyoda: el Modelo AA.

En 1937, el año siguiente al de fabricación del primer vehículo, se funda la TOYOTA MOTOR CORPORATION para comenzar la fabricación a gran escala. Al igual que sucedió en la fábrica de telares, Risaburo fue el primer presidente y Kiichiro el vicepresidente ejecutivo.

¿Por qué TOYOTA y no TOYODA?

Existen dos versiones de las razones del cambio de nombre.

La primera es que para escribir Toyoda se necesitan diez trazos o caracteres japoneses, mientras que para escribir Toyota se necesitan ocho. Y ocho es un número que simboliza la prosperidad.

La segunda es puramente por marketing. La palabra Toyota, pronunciada en inglés, suena como la palabra Toyoda pronunciada en japonés, y también suena mejor para productos dirigidos a un mercado mundial. Ohno, en su libro, indica que fue por motivos de marketing.

Como se ha comentado, la industria estadounidense de la época disponía de grandes equipos y cadenas de montaje. Este nivel de equipamiento, aumentado por el efecto de la Segunda Guerra Mundial, requería elevados niveles de inversión que provocaban la producción de grandes lotes de producto para conseguir bajar el coste unitario de producción. Toyota no disponía de los recursos necesarios.

En esos tiempos, el coche empezaba a popularizarse y el mercado empezaba a demandar una oferta de modelos más variada.

Kiichiro Toyoda ideó su propio sistema a partir del ingenio y de sus propias investigaciones: la producción **justo a tiempo**. Fabricar grandes lotes de producto requiere inversiones importantes y una tesorería también importante para comprar, mover y almacenar gran cantidad de materia prima y de productos semielaborados. El sistema de producción de Toyota tenía que tener en cuenta la baja disponibilidad de recursos y ser capaz de satisfacer una demanda variada de vehículos.



Concebido el sistema de producción, su implementación se puso en marcha poco después de la 2ª Guerra Mundial. Al finalizar la guerra, Kiichiro Toyoda estableció como objetivo de la compañía alcanzar en 3 años los niveles de productividad de las empresas estadounidenses. Se consideraba entonces que la productividad de un trabajador estadounidense era 9 veces superior a la de un trabajador japonés. De no hacerlo, *"la industria japonesa del automóvil no sobrevivirá"*.

5. EL EJECUTOR



Taiichi Ohno

En 1942 Hilados y Tejidos Toyoda se disolvió, y Taiichi Ohno (1912-1990) fue trasladado a TOYOTA MOTOR como jefe de taller de maquinaria. Este ingeniero fue el responsable de desarrollar completamente el **Toyota Production System** (TPS) y de desplegarlo en toda la compañía. Cuentan de él que era un tipo duro e inflexible.

Los fundamentos del Sistema de Producción de TOYOTA fueron desarrollados a partir de pruebas realizadas en la planta de maquinaria de la fábrica de Honsha a finales de los años 40 y principios de los 50.

En 1956, Ohno realizó un viaje a Estados Unidos para visitar las plantas de producción de General Motors y de Ford. De forma no buscada, surgió otra de las ideas básicas del TPS: "La mayor impresión la tuve a consecuencia de la gran implantación de supermercados en América". Un supermercado es un lugar donde el cliente puede conseguir lo que necesita, cuando lo necesita y en la cantidad que necesita, y donde sólo se repone si hay retirada de producto. Ohno ya estudiaba desde los años 40 cómo aplicar en su taller el sistema de los supermercados, poco implantados en Japón. A finales de los 50 introdujo el *kanban* (tarjeta en japonés), la piedra angular de la producción Justo a Tiempo, siendo director general de la planta de montaje de Motomashi, y la idea de "supermercado" para reducir los inventarios y facilitar la fabricación en flujo continuo.

A finales de los años 50, el TPS se aplicó en toda la fábrica de Honsha. La extensión a todas las plantas comenzó en los 60, y a las compañías de la corporación a finales de los 60. Durante finales de los 70 y comienzos de los 80 se empezó a enseñar los conceptos y a entrenar a grupos para fomentar y extender la aplicación de los principios del TPS. A finales de los 80 y principios de los 90, el TPS fue conociéndose en diferentes países como consecuencia de la expansión de TOYOTA.

Como consecuencia de los buenos resultados que fue cosechando al aplicar la metodología, la dirección de la compañía amplió sucesivamente la responsabilidad de Ohno hasta el año 1975, en que fue nombrado Vicepresidente Ejecutivo. En 1978 se retiró.

6. LA EXTENSIÓN DEL TPS, la prueba de que la metodología no es sólo cosa de japoneses

En contra de lo que muchos piensan, el Lean Management no es un sistema de producción propio de la cultura japonesa. Prueba de ello es que no fue hasta la crisis del petróleo de 1973 cuando el resto de la industria japonesa se interesó por el TPS: ¿cómo era posible que Toyota continuara teniendo buenos resultados en épocas de no crecimiento? Según Ohno,

"Los gerentes japoneses, acostumbrados a la inflación y a una elevada tasa de crecimiento, se enfrentaron de repente a un crecimiento cero y se vieron forzados



a resolver disminuciones en la producción. Fue durante esa emergencia económica cuando advirtieron por primera vez los resultados que Toyota estaba buscando con su incansable búsqueda de la eliminación de las pérdidas”.

Otro ejemplo muy ilustrativo es la vivencia personal de Antonio Antón durante la puesta en marcha de la planta de automóviles de Hermosillo, ciudad del norte de México. Antonio es ex directivo de Ford y Director de Contenidos de la Escuela:

En la década de los 70, las compañías automovilísticas japonesas adoptaron nuevas formas de producción que les permitían construir vehículos de mejor calidad, en menos tiempo, más baratos y con menor consumo de combustible. En 1980 las ventas de Ford en Estados Unidos habían caído a la mitad del nivel de 1978. Su cuota de mercado descendió desde el 23% de 1977 al 17,3% de 1980, ejercicio en el que llegó a perder 1.500 millones de dólares. Alrededor de 1983 se había decidido la estrategia de Ford respecto a la competencia del sistema de fabricación japonés, que todavía no se conocía con el nombre de Lean.

En Febrero de 1985, Don Petersen sucedió a Philip Caldwell como presidente del consejo y director ejecutivo. En una reunión en Detroit nos comentó:

“El sistema de producción japonés: ¿es producto de la cultura japonesa?, o ¿es un sistema de fabricación que puede ser exportado a otros países occidentales? No hago más que enviar expertos de las diferentes áreas de ingeniería a Japón y cuando vuelven todos dicen que nuestros sistemas son mejores que los de ellos. Si desde los diferentes puntos de vista somos mejores; ¿por qué en CONJUNTO somos peores en calidad, precio, y estamos perdiendo cuota de mercado?

Para responder a esa pregunta, creó “El proyecto de Hermosillo”, cuyo concepto era construir una planta diseñada por Mazda, con la misma tecnología, los mismos procesos, el mismo vehículo, los mismos proveedores y cuya única diferencia van a ser los empleados, en este caso mejicanos. Estos empleados serán entrenados en Hiroshima, en el puesto de trabajo que luego desempeñarán en Hermosillo. A continuación nos dio la siguiente orden:

“Su función es COPIAR, no se les ocurra cambiar nada. Si Hermosillo funciona, está claro que el sistema de fabricación no depende de la cultura japonesa, sino que es un sistema que se puede adoptar en cualquier cultura”.

En el proyecto de Hermosillo, los gerentes y mandos intermedios recibimos la misma formación que recibían los supervisores japoneses durante tres meses. Estuvimos otros tres meses adicionales analizando puesto de trabajo por puesto de trabajo y Mazda nos permitió filmar un video con el proceso completo de fabricación.

La planta de Hermosillo fue oficialmente inaugurada en noviembre de 1986.

En 1993, como gerente de producción del lanzamiento de la planta de Pálmela (Portugal) en la joint venture entre Ford y Volkswagen, establecimos los indicadores de medida operativos que tenía Hermosillo, que ya entonces era la mejor planta Ford. Decidimos que la formación se realizara en Hermosillo. El motivo era que los operarios portugueses experimentaran que los objetivos eran posibles: si lo hacían los mejicanos también lo podían hacer ellos.



Cuando volví a Hermosillo en 1993, siete años después, la impresión que recibí era que estaba en una planta japonesa. Sus resultados en calidad y productividad eran un 2% mejores que los de la planta japonesa que fabricaba el mismo vehículo y un 7% mejores que la planta de Wayne, Michigan. Como se recoge en el libro *“La máquina que cambió el mundo”*:

“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 trasplantadas en Norteamérica...”

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”.

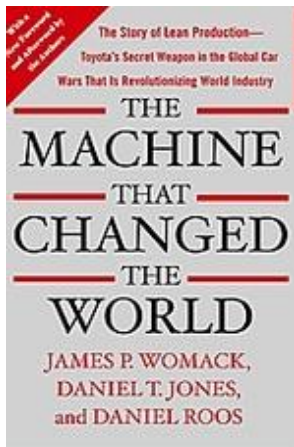
Para terminar con la historia y auge de TOYOTA, el 24 de abril de 2007, la agencia EFE de Tokio distribuyó la siguiente noticia:

“Toyota desbanca a General Motors y se convierte en el primer fabricante mundial de automóviles”

“El fabricante japonés Toyota se ha convertido en el rey mundial del automóvil tras superar en ventas, entre enero y marzo de este año, al gigante estadounidense General Motors (GM), por primera vez en la historia. En el primer trimestre del año vendió 2.348.000 unidades, frente a los 2.260.000 automóviles de GM esos mismos meses. La velocidad alcanzada por Toyota en los mercados mundiales ha permitido finalmente a la multinacional nipona adelantar a la hegemonía GM en la carrera de ventas de automoción en el primer trimestre de 2007, según datos divulgados hoy”.



7. EL BAUTISMO



James Womack, Daniel Jones y Daniel Roos son investigadores estadounidenses (el segundo, británico) que a mediados de los 80 estudiaron la situación a la que se enfrentaba la industria mundial del automóvil en esos momentos.

Sus conclusiones eran optimistas en cuanto a las posibilidades del automóvil y a poder resolver los problemas técnicos que presentaba, como el consumo de combustible o el efecto invernadero. Sin embargo, eran pesimistas respecto a la situación de la industria automovilística y de la economía mundial.

Llegaron 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 podrían competir con las 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 técnicas”.

Así fue como, a comienzos del año 1985, nació en el seno del Massachusetts Institute of Technology (MIT), el Programa Internacional de Vehículos de Motor, que coordinaba el Centro de Tecnología, Política y Desarrollo Industriales, con Daniel Roos como primer director. El Centro tenía como objetivo ir más allá de la investigación convencional para explorar la interacción de la industria, el gobierno y la universidad, con el fin de comprender las fuerzas fundamentales del cambio industrial y mejorar el proceso de decisión política relativo al cambio.

Como consecuencia del trabajo de investigación los tres autores, líderes del programa, publicaron en 1992 el libro *“La máquina que cambió el mundo”*, en el que denominaron a las nuevas técnicas japonesas **“lean manufacturing”** o producción ajustada.

La palabra **lean**, empleada como adjetivo, significa delgado, flaco, margo, escaso, sin grasa. Curiosamente, la expresión inglesa equivalente al sentido de nuestro refrán “Año de vacas flacas”, referido a un año de dificultades y escasez, es *“lean year”*.

En un volumen posterior editado en 1996, *“Lean Thinking”*, Womack y Jones extendieron la denominación a **lean management** por la mejor adecuación del término y de la metodología a cualquier sector de actividad.



8. APLICACIÓN A OTROS SECTORES DE ACTIVIDAD

Para terminar, si tanta industria textil y del automóvil te está haciendo dudar de la aplicabilidad de la metodología a, por ejemplo, empresas de servicios, a continuación figura la opinión del Director de Políticas del Servicio Nacional Británico de Salud, Nigel Edwards, contenida en el informe *“Lean Thinking for the NHS”*:

“En un primer momento, los clínicos se muestran implicados y entusiastas. La gente parece divertirse. Posteriormente, el grado de mejora es a menudo extraordinario. En casos más complicados, las transformaciones requieren la revisión de todos los procesos y pueden ocupar al equipo durante una semana entera, o incluso más. También es sorprendente cómo los principios Lean a veces son anti-intuitivos, desafiando las teorías económicas de escala, del proceso por lotes, del trabajo en colas, del triaje y la especialización. Muchas de estas ideas de organización del trabajo están muy arraigadas y son a menudo erróneas. Lo más sorprendente es la idea de que podemos lograr más haciendo trabajar el sistema de forma menos intensa”.

Bibliografía

- *75 Years of Toyota*: página web de la compañía con la historia de la Corporación
http://www.toyota-global.com/company/history_of_toyota/75years/index.html
- *“El Sistema de Producción Toyota. Más allá de la producción a gran escala”*, Taiichi Ohno. Versión en castellano de Ediciones Gestión 2000, 1991.
- *“From Textiles to Automobiles: Mechanical and Organizational Innovation in the Toyoda Enterprises, 1895-1933”*, de William Mass y Andrew Robertson. BUSINESS AND ECONOMIC HISTORY, Volumen 25, nº 2, ISSN 0849-6825, 1996.
- *“La Máquina que Cambió el Mundo”*, de James P. Womack, Daniel T. Jones y Daniel Roos. Editorial MCGRAW-HILL / INTERAMERICANA DE ESPAÑA, 1992.
- *“Lean Thinking”*, de James P. Womack y Daniel T. Jones, Ediciones Gestión 2000. 1996.
- *“Lean Thinking for the NHS”*, Daniel Jones y Alan Mitchell, de Lean Enterprise Academy UK. Informe para el sistema nacional de salud (National Health Service) del Reino Unido. 2006.



Resumen - Orígenes de la Metodología Lean

Existen algunos aspectos importantes en el origen e historia de TOYOTA y de la familia Toyoda que son importantes para comprender el sentido profundo de la cultura y principios de la metodología Lean Management:

- *Jidoka* y *Just in Time* se consideran los pilares del Lean Management. Sus precursores fueron respectivamente Sakichi Toyoda y su hijo Kiichiro, considerado el fundador de TOYOTA.
- *Jidoka* significa máquina con un toque humano. El primer ejemplo de esta máquina fue una de las patentadas por Sakichi, la que paraba automáticamente cuando se partía un hilo, evitando continuar fabricando un producto defectuoso. En sentido más amplio, el término debemos entenderlo como detectar el defecto cuanto antes, lo más cerca del origen que lo haya producido.
- El sistema *Just in Time*, la producción justo a tiempo, la ideó Kiichiro como sistema de producción que reduce sensiblemente la necesidad de inventario de producto a lo largo de la cadena de producción.
- Taiichi Ohno fue el ingeniero que perfeccionó el sistema just in time por medio del *kanban*, ideado a partir del sistema de reposición de artículos que utilizan los supermercados. Ohno fue el principal encargado del despliegue de la metodología en toda la compañía.
- La producción en masa se fundamenta en la idea de que el coste unitario del producto es tanto más bajo cuanto mayor sea la cantidad que se produce. Matemáticamente este razonamiento es correcto pero, ¿y si la producción no se vende? ¿Qué ocurre entonces con el coste total? Si la demanda de productos es muy variada, ¿cómo conseguimos fabricar lotes pequeños con máquinas y profesionales que no están preparados para ello?
- A pesar de que la metodología fue ideada y desarrollada por TOYOTA, fueron Womack, Jones y Roos los que en 1992 le pusieron el nombre de "*lean manufacturing*", que podría traducirse como producción ajustada. Posteriormente, dada su aplicabilidad a todos los sectores de actividad, pasaron a denominarla "*lean management*".