



---

**Universidad de Valladolid**

**Trabajo Fin de Grado**

**LA CULTURA LEAN Y LOS  
RECURSOS HUMANOS**

Autora

María Huerta Merino

Tutora

Ana María Ortega Álvarez

Grado en Relaciones Laborales y Recursos Humanos

Facultad de Ciencias del Trabajo

Curso 2021/2022

## **Resumen**

Este proyecto de investigación tiene como propósito analizar la participación de los responsables de Recursos Humanos en el cambio cultural que tiene lugar durante la implantación del modelo Lean en una organización. En concreto, profundizaremos en su desempeño como líderes para gestionar al personal estratégicamente, generando un impacto positivo en la motivación y en la actitud de los trabajadores. Análogamente, veremos como estas acciones se reflejan positivamente en las entidades, por medio del incremento de la calidad, del valor añadido y de la mejora continua.

## **Abstract**

The purpose of this research project is to analyse the participation of Human Resources managers in the cultural transition that takes place during the implementation of the Lean model in an organisation. Specifically, we will delve into their performance as leaders in managing staff strategically, generating a positive impact on the motivation and attitude of workers. Similarly, we will see how these actions are reflected positively in the entities, through the increase in quality, added value and continuous improvement.

## **Palabras clave**

Cultura Lean, mejora continua, recursos humanos, transformación organizativa, personas.

## **Key words**

Lean culture, continuous improvement, human resources, organisational transformation, people.

# ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL TFG .....</b>	<b>3</b>
<b>CAPÍTULO 1- REVISIÓN HISTÓRICA DE LA CULTURA LEAN .....</b>	<b>5</b>
<b>1.1. CONCEPTO DE LEAN MANUFACTURING .....</b>	<b>5</b>
<b>1.2. ORIGEN DE LA CULTURA LEAN .....</b>	<b>6</b>
1.2.1. Primeros Indicios.....	6
1.2.2. Sistema de Producción Toyota .....	7
<b>1.3. DIFUSIÓN DE LA CULTURA LEAN .....</b>	<b>9</b>
<b>CAPÍTULO 2- FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA CULTURA LEAN.....</b>	<b>12</b>
<b>2.1. PRINCIPIOS DE LA CULTURA LEAN.....</b>	<b>12</b>
2.1.1. Los 5 Principios de Lean Thinking.....	13
2.1.2. Los 14 Principios de Toyota Way .....	16
<b>2.2. LAS HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING.....</b>	<b>18</b>
2.2.1. Herramientas de Diagnóstico .....	19
2.2.2. Herramientas de Mejora .....	19
<b>2.3. LA CASA DEL LEAN .....</b>	<b>22</b>
2.3.1. Cimientos .....	23
2.3.2. Pilares.....	24
2.3.3. Interior .....	25
2.3.4. Tejado .....	25
<b>CAPÍTULO 3- EL FACTOR HUMANO COMO ELEMENTO FUNDAMENTAL EN LA CULTURA LEAN.....</b>	<b>26</b>
<b>3.1. JUSTIFICACIÓN DE LA IMPORTANCIA DE LOS RECURSOS HUMANOS .....</b>	<b>26</b>
<b>3.2. LA IMPLICACIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS PARA IMPLANTAR LA CULTURA LEAN EN UNA EMPRESA.....</b>	<b>28</b>
3.2.1. El Liderazgo: El Papel de los Responsables de los Recursos Humanos .....	29
3.2.2. Técnicas Lean Implementadas por los Recursos Humanos...	32
3.2.3. La Resistencia al Cambio .....	34
<b>CAPÍTULO 4- APLICACIÓN PRÁCTICA .....</b>	<b>36</b>
<b>5.1. ESTUDIO DE UN CASO EN PROFUNDIDAD: LA FÁBRICA DE SIGNIFY DE VALLADOLID.....</b>	<b>36</b>
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>48</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>51</b>

# INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL TFG

La cultura Lean está muy asentada en nuestro entorno industrial y empresarial, conformando uno de los modelos de excelencia operacional más conocidos. Sus muchos casos relevantes de éxito han ocasionado que este sistema haya sido objeto de numerosas investigaciones a lo largo del tiempo

Sin embargo, hay un elemento que, siendo nuclear, no ha recibido en la mayoría de las ocasiones la necesaria atención que merece: la participación de los Recursos Humanos en el proceso de implantación de la cultura Lean. Tampoco se dispone de una literatura referencial que se haya dedicado a estudiar detalladamente esta cuestión.

En este contexto, el objetivo de este Trabajo de Fin de Grado será analizar en profundidad un tema como la gestión de las personas que deben adaptarse a los cambios que acompañan a esta cultura y de las que depende, en buena medida, el éxito o el fracaso de su implantación.

Para ello, comenzaremos el primer capítulo realizando una explicación del concepto de Lean, seguida de una revisión histórica desde sus primeros indicios en el siglo XV, hasta el establecimiento del Sistema de Producción Toyota y su posterior difusión.

Después, se llevará a cabo un repaso de los fundamentos teóricos que respaldan la cultura Lean, donde se incluyen los principios en los que se basa la filosofía de mejora continua, sus herramientas de mejora, y la manera en la que se estructuran.

En siguiente lugar, trataremos detenidamente la noción del factor humano como elemento fundamental en la cultura Lean. Una vez hayamos justificado la importancia de los Recursos Humanos en este modelo, se procederá a analizar su implicación en el proceso de implantación de la cultura Lean, deteniéndonos en aspectos como el liderazgo, las técnicas utilizadas, y la resistencia al cambio por parte de los trabajadores.

Finalmente, examinaremos esta cuestión en la realidad de las empresas de nuestro entorno, por medio del estudio del caso concreto de la aplicación de la cultura Lean en la fábrica de Signify de Valladolid.

El presente proyecto de investigación se ha realizado desarrollando competencias adquiridas durante el transcurso de los estudios del Grado en Relaciones Laborales y Recursos Humanos.

Algunas de ellas han sido genéricas, entre las que resaltamos la capacidad de análisis y síntesis, la capacidad de gestión de la información, la toma de decisiones, el razonamiento crítico, el aprendizaje autónomo, la creatividad, el liderazgo, y la motivación por la calidad.

Por otro lado, en cuanto a las competencias específicas que nos confiere el Título, destacamos como competencias disciplinares la organización y dirección de empresas y la dirección y gestión de recursos humanos. Como competencias profesionales destacamos principalmente la capacidad de transmitir y comunicarse por escrito y oralmente usando la terminología y las técnicas adecuadas; y la capacidad para participar en la elaboración y diseño de estrategias organizativas, desarrollando la estrategia de recursos humanos de la organización.

# CAPÍTULO 1- REVISIÓN HISTÓRICA DE LA CULTURA LEAN

El proceso de comprensión de la cultura Lean requiere que conozcamos previamente sus orígenes. Por ello, en este primer capítulo realizaremos un repaso de la evolución histórica de dicha cultura, al efecto de sentar las bases necesarias para entender los principios y elementos que la componen.

## 1.1. CONCEPTO DE LEAN MANUFACTURING

La primera vez que se utilizó el término “Lean” fue en 1990 cuando John Krafcik<sup>1</sup> lo acuñó para hacer referencia al innovador sistema de producción ajustada que estaba emergiendo en la industria automovilística japonesa. Desde entonces, se generalizó el uso de tal palabra para aludir a un sistema de producción caracterizado por ser ágil y flexible que pretende eliminar el desperdicio a través de la aplicación de un conjunto de técnicas y principios de fabricación.

Sin embargo, años más tarde la publicación de *Lean Thinking*<sup>2</sup> propició que se dejara de utilizar el término “Lean Manufacturing” únicamente como sinónimo de técnicas productivas, exponiendo que al asumir ciertos procedimientos y principios de organización y gestión se origina una manera de pensar determinada de la que subyace una filosofía de trabajo.

Así, englobando la dualidad del concepto de “Lean”, el Lean Enterprise Institute lo define como una forma de pensar para crear el valor necesario con menos recursos y menos residuos y, al mismo tiempo, consideran que es también una práctica que consiste en la experimentación continua para conseguir un valor perfecto con cero desperdicios.

Por consiguiente, una organización marcada por los procedimientos y la filosofía Lean genera una nueva cultura de la mejora continua basada en el trabajo en equipo y en la búsqueda de fórmulas innovadoras dirigidas a lograr la simplificación de las operaciones y la reducción de costes.

---

<sup>1</sup> Miembro del Massachusetts Institute of Technology

<sup>2</sup> Womack, J. P., Jones, D. T., & Atmetlla, E. (1996). *Lean Thinking: Cómo utilizar el pensamiento Lean para eliminar los despilfarros y crear valor en la empresa*. Gestión 2000.

## **1.2. ORIGEN DE LA CULTURA LEAN**

Hoy en día, la presencia de la cultura Lean como modelo de gestión empresarial ha ido aumentando, convirtiéndose en un sistema de gran relevancia a nivel mundial. La popularidad creciente de la filosofía de la mejora continua viene dada por un entorno cambiante donde los clientes son cada vez más exigentes, y del que surge la necesidad de dotar de flexibilidad a las organizaciones. Sin embargo, a pesar de que las circunstancias actuales sean aparentemente quienes den sentido a la cultura Lean, sus principios comenzaron a implantarse varios siglos antes.

### **1.2.1. Primeros Indicios**

La primera evidencia de pensamiento Lean se remonta al año 1450, cuando se desarrolló en el Arsenal Nuovo de Venecia un novedoso sistema de construcción que pretendía agilizar el proceso de producción de buques. Del mismo modo, encontramos otros casos puntuales de aplicación de conceptos Lean en aquel entonces, como es la automatización del proceso de transformación del trigo impulsada por Oliver Evans.

Más tarde, la inminente necesidad de acelerar el ritmo de las fábricas suscitó que se emprendieran los primeros estudios sobre la optimización de procesos. Destacan las ideas de Adam Smith con la división del trabajo, del matrimonio Gilbreth con su investigación centrada en reducir aquellos movimientos de los operarios que resultaran innecesarios, y, especialmente, de Taylor con la organización científica del trabajo.

La influencia de las publicaciones mencionadas y de sus respectivos autores es irrefutable, pero quien realmente destacó como precursor de la filosofía de mejora continua fue Henry Ford. En 1913 introdujo en su fábrica automovilística la producción en cadena, revolucionando el transporte y la industria en Estados Unidos. Con ello, logró aumentar la productividad y, a su vez, reducir los costes, garantizando el éxito del sistema denominado fordismo. Su estudio e impacto sentarían las bases sobre las que posteriormente germinaría el Lean Manufacturing.

### **1.2.2. Sistema de Producción Toyota**

En el epígrafe anterior se han descrito acciones efectuadas a fin de optimizar la organización fabril, reducir los costes, mejorar los tiempos, o incrementar la calidad de los resultados. En definitiva, se han descrito técnicas Lean, pues comparten sus principios y objetivos fundamentales. No obstante, sería un error considerar alguno de tales sucesos como el origen del sistema de mejora continua, puesto que se trata de acciones aisladas que no llegarían a formalizarse. El Lean Manufacturing comienza a existir en el momento en el que la integración de los métodos se lleva a cabo desde una política consciente que compromete a la totalidad de actores de una entidad, partiendo de los directivos, a un cambio de mentalidad y de la filosofía de trabajo, es decir, cuando adoptan la cultura Lean como parte de la cultura organizacional.

El camino hacia el pensamiento Lean fue emprendido en Japón a principios del siglo XX, cuando Sakichi Toyoda creó un dispositivo que detenía el telar y notificaba con una señal visual al operario en el instante en que se rompía el hilo. Este invento constituyó un sistema de automatización que permitía agilizar el proceso y otorgaba una mayor responsabilidad a los operarios, que pasarían a controlar varias máquinas al mismo tiempo.

Años más tarde, el propio Sakichi realizó un viaje a Estados Unidos donde quedó asombrado por la cantidad de vehículos que circulaban por las calles y el nivel tecnológico de la industria automovilística americana. A raíz de ello, compartió el interés por este sector con su hijo, Kiichiro Toyoda, quien en 1929 se trasladó a la planta de Ford para estudiar su sistema de trabajo.

Finalmente, Sakichi, luego de vender la patente del telar automático, convenció a su hijo de fundar una empresa automovilística en Japón. Así, Kiichiro Toyoda creó en 1937 la Toyota Motor Company. Los primeros años de la compañía fueron complicados, y el panorama se agravó con el estallido de la Segunda Guerra Mundial debido a que, durante el conflicto bélico, las instalaciones de Toyota sufrieron serios daños en repetidas ocasiones a causa de los ataques aéreos de las tropas adversarias. Además, sufrían un desabastecimiento de recursos humanos, materiales y financieros, que promovió su filosofía de “hacer más con menos”.



Cuando concluyó el enfrentamiento, Japón entró en un periodo de ocupación americana en el que la actividad de la empresa automovilística quedó paralizada temporalmente a la espera de la autorización para retomar la producción de vehículos de uso civil. Apenas la obtuvieron, se vieron envueltos en una profunda crisis que llevó a Kiichiro a dimitir tras verse obligado a despedir a gran parte de la mano de obra de sus fábricas.

Eiji Toyoda, su sobrino, tomó el relevo de la compañía y en 1950 decidió viajar a Estados Unidos junto a Taiichi Ohno para estudiar el sistema de producción de la planta de Ford en Detroit. Esta visita les sirvió para darse cuenta de que el modelo que estaba triunfando en la industria occidental no era aplicable en Japón debido a la falta de materias primas y al reducido tamaño del mercado oriental, que no podría absorber la gran cantidad de vehículos que generaría la producción en masa.

Con todo, se percataron de que en los supermercados americanos los productos se reponían en función de la demanda de los consumidores. Este mecanismo de gestión, junto a las ideas de Edwards Deming sobre la calidad y productividad, inspiraron a Taiichi Ohno y su equipo de ingenieros a poner en marcha una serie de innovaciones de las que más tarde surgiría el Sistema de Producción Toyota<sup>3</sup>.

Partiendo de las circunstancias distintivas de Japón, concluyeron que el mercado en el que se encontraban les exigía flexibilidad en la producción, por lo que deberían fabricar modelos de automóviles variados a bajo coste. De esta manera, para lograr su cometido, tuvieron que eliminar todo tipo de despilfarros adoptando un principio de fábrica mínima, que además suponía la supresión de stocks y la creación de un flujo continuo de producción. La introducción de estas técnicas, al igual que el aprovechamiento de las capacidades humanas, conformaron el revolucionario sistema de gestión Just in Time que consigue dar una rápida respuesta a la demanda adaptándose a las necesidades de los clientes. Por consiguiente, los principios que la compañía Toyota incorpora, unidos a su filosofía, convierten a los japoneses en pioneros instaurando y poniendo en práctica la Cultura Lean.

---

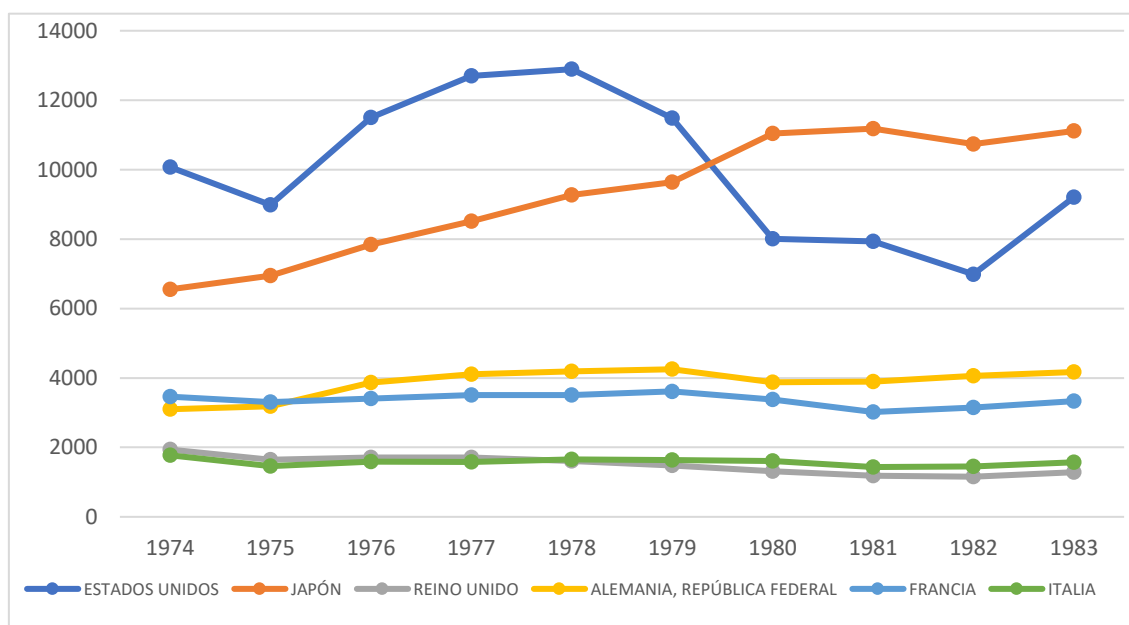
<sup>3</sup> Ohno, T. (1991). *El Sistema de Producción Toyota: Mas allá de la producción a gran escala*. Productivity Press.

### 1.3. DIFUSIÓN DE LA CULTURA LEAN

Durante las primeras décadas, el Sistema de Producción Toyota pasó desapercibido, limitando su desarrollo al ámbito interno y a sus proveedores. No fue hasta el año 1973 con la crisis del petróleo cuando el modelo de producción ajustada captó la atención de la industria japonesa, pues mientras el resto de las compañías se sumían en pérdidas en consecuencia de la subida del precio del combustible, Toyota se mantenía. Observando la situación, el gobierno japonés propició la extensión del sistema de gestión Just in Time en el resto de las empresas del país. Con ello, la ventaja competitiva del sector automovilístico japonés frente a las corporaciones de occidente era cada vez más notable<sup>4</sup>.

En el año 1979 tiene lugar a una segunda crisis del petróleo que, agravada por la sobreproducción de vehículos por encima de la demanda efectiva, provocó una recesión en la industria de Estados Unidos. El patrón de consumo se había modificado y el sistema de producción en masa del fordismo ya no era sostenible. Gracias a ello, Japón se posicionaba como líder mundial y como el mayor proveedor de vehículos. Fue entonces cuando el éxito del Sistema de Producción Toyota comenzó a reconocerse en el mercado internacional.

Ilustración 1: Fabricación de automóviles de los principales países productores por miles de vehículos<sup>5</sup>



<sup>4</sup> En el año 1965 la producción de automóviles en Japón era de 1876000 vehículos, en el año 1990 producía 13487000 vehículos, registrando un crecimiento de su producción en un 718%.

Tarditi, R. (2000). *La crisis mundial de los '70 y los '80 observada a partir de la evolución de la producción automotriz*. P. 14

<sup>5</sup> Fuente: Elaboración propia en base a los datos de la Asociación japonesa de la industria automotriz.

Pese a todos los precedentes que han sido mencionados, el acontecimiento a través del que verdaderamente se dio a conocer la cultura Lean fue la publicación de *“The machine that changed the world”* en 1990. En ella, James Womack, Daniel Jones, y Daniel Roos sintetizan las conclusiones resultantes de los estudios del International Motor Vehicle Program<sup>6</sup>. Gran parte de la obra se dedica a contrastar el sistema de producción en masa y el utilizado por el sector automovilístico japonés, exponiendo la superioridad de este último al ser capaz de combinar eficiencia, flexibilidad y calidad. Asimismo, analiza detalladamente los factores que condujeron al éxito al Sistema de Producción Toyota, al que son pioneros en denominar Lean Manufacturing. No obstante, el impacto de este libro se debe a que evidencia que las ideas y técnicas Lean son aplicables globalmente.

Como resultado, se puso en marcha la importación del prometedor modelo japonés a Europa y América, e incluso comenzó a aplicarse fuera de la industria del automóvil. Sin embargo, vieron que incorporar las herramientas y métodos que Womack, Jones y Roos presentaban no era suficiente para optimizar el funcionamiento de las fábricas. A tal efecto, los mismos autores escribieron *“Lean Thinking”* en 1996 donde, además de explicar de manera más exhaustiva el modelo de producción ajustada, proclaman sus principios fundamentales. Un año después, crearon el Lean Enterprise Institute con el fin de divulgar la filosofía Lean por medio de publicaciones y congresos.

Tras estos sucesos, la popularidad de la filosofía de la mejora continua en el panorama corporativo fue cada vez mayor. Si bien, la rápida difusión de este modelo bajo el nombre de Lean Manufacturing supuso que se desligara progresivamente de las ideas originales de Taiichi Ohno, pese a que mantenía los aspectos más técnicos y organizativos del Sistema de Producción Toyota. Ante esta situación, la compañía decidió fundar el Toyota Production System Support Center en un intento de evitar que sus valores cayeran en el olvido. Así, además de compartir los conocimientos derivados de su experiencia, subrayan la importancia de la cultura organizacional basada en el respeto hacia las personas y la mejora continua.

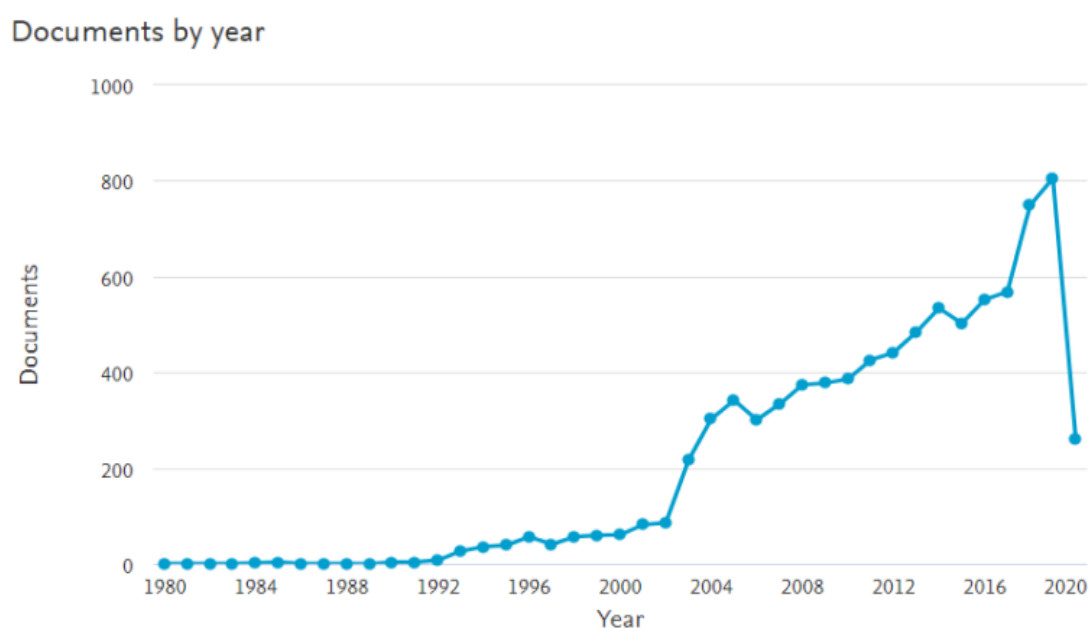
---

<sup>6</sup> Programa de investigación en torno a los diferentes sistemas internacionales de producción de automóviles realizado en el Massachusetts Institute of Technology desde 1985.

Análogamente, Jeffrey K. Liker y John Campbell, dos profesores de ingeniería industrial en la Universidad de Michigan, fundaron el Japan Technology Management Program al observar que durante la importación del Lean Manufacturing en la industria americana se estaba perdiendo su esencia. El programa consistía en una inmersión en la cultura japonesa para investigar no sólo las técnicas del Sistema de Producción Toyota, sino también el pensamiento que las respalda. A raíz de este estudio, Jeffrey K. Liker publicó en 2004 “*The Toyota Way*<sup>7</sup>” donde agrupa en catorce principios los pilares del modelo de producción de la compañía.

En definitiva, gracias a la labor de investigación y divulgación efectuada, la cultura Lean ha suscitado el interés en multitud de sectores a nivel internacional, siendo su presencia en empresas cada vez mayor. Prueba de ello es que, como se puede observar en la gráfica mostrada a continuación, entre los últimos 40 años se han publicado 8532 artículos en diversos países del mundo. Finalmente, he de aclarar que el aparente descenso registrado en el número de documentos del año 2020 se debe a la falta de datos en dicho periodo en el momento en el que se realizó el cálculo, y que la tendencia hasta entonces era un aumento del 32,4% respecto al año anterior.

Ilustración 2: Número de publicaciones de Lean Manufacturing<sup>8</sup>



<sup>7</sup> “Las claves del éxito de Toyota: 14 principios de gestión del fabricante más grande del mundo” en castellano.

<sup>8</sup> Fuente: SCOPUS, 2020.

## CAPÍTULO 2- FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA CULTURA LEAN

En primer lugar, es preciso recalcar que la cultura Lean nace para atender la imperante necesidad de dotar a las organizaciones de más eficiencia con menos recursos. De esta forma, surge un proceso de transformación por el que se introducen una serie de cambios en la estrategia y gestión del negocio encaminados al desarrollo de una filosofía de mejora continua. Con ello, pretenden incrementar la agilidad de respuesta para adaptarse a las variaciones de la demanda y, al mismo tiempo, crear valor añadido por medio de la reducción de los despilfarros. El propósito final que persigue es alcanzar la excelencia y la satisfacción del cliente.

Lograr tales objetivos puede convertirse en una ardua tarea si no se produce una ruptura con el pensamiento tradicional. Por consiguiente, modificar los hábitos, la filosofía y, en suma, la cultura de la empresa constituye la base que sustenta este modelo organizativo. Adicionalmente, es conveniente recurrir a las actividades específicamente orientadas a la eliminación de ineficiencias, conocidas como herramientas de mejora.

En virtud de lo expuesto, en este segundo capítulo se va a realizar un análisis de todos estos elementos que otorgan a las entidades la estructura necesaria para la materialización de los objetivos de mejora, y sobre los que se conforma la cultura Lean.

### 2.1. PRINCIPIOS DE LA CULTURA LEAN

Cuando los prósperos resultados del Sistema de Producción Toyota comenzaron a resonar por toda la industria automovilística, inicialmente se achacó tal ventaja competitiva a la posibilidad de que produjeran muchas copias de muchos modelos diferentes. Por el contrario, el propio Taiichi Ohno desmintió esta errónea afirmación alegando que *“debe haber miles de personas en el mundo que pueden mejorar la productividad y el rendimiento incrementando la cantidad producida, pero muy pocos en el mundo pueden aumentar la productividad cuando las cantidades de producción disminuyen”*.

Pese a que aquellas palabras del ingeniero japonés sugerían que la clave de su rentabilidad residía en el mantra de “hacer más con menos”, no se lograba entender cómo era factible que la alta calidad y la productividad que caracterizaba su método para fabricar vehículos derivara de una limitación de los recursos utilizados.

En consecuencia, emergieron dos proyectos de investigación: el International Motor Vehicle Program, y el Japan Technology Management Program, mencionados en el capítulo anterior, que procuraron averiguar el secreto del éxito del ya conocido Lean Manufacturing. Así pues, ambos estudios se introdujeron en el corazón de las instalaciones de Toyota con la intención de entender su funcionamiento, y con ello poder ofrecer una explicación que permitiese implantar la metodología de la mejora continua al resto de compañías.

Durante su estancia en planta, se cercioraron de que todas las operaciones y actividades que conforman el proceso de producción suponen un costo implícito para la organización, causado por el consumo de recursos humanos y materiales, y que algunas de ellas no agregaban ningún valor al producto final. Los japoneses denominan dichas pérdidas “mudas”, que significa despilfarros, y determinan que es necesario ser capaces de identificarlos y erradicarlos para garantizar el óptimo desempeño del modelo.

Por lo tanto, concluyen que el triunfo del Sistema de Producción Toyota reside en comprender la naturaleza y la forma de lidiar con el origen del “muda” para que se transforme en oportunidades de mejora. Ahora bien, cómo hacer que tal cambio sea posible es una cuestión que los investigadores de cada programa afrontan elaborando una sucesión de principios a seguir.

### **2.1.1. Los 5 Principios de Lean Thinking**

Al amparo de las exploraciones llevadas a cabo por el Massachusetts Institute of Technology, Daniel Jones y James Womack relatan en su libro “*Lean Thinking*” que el punto de partida para integrar el pensamiento Lean es el valor. Por ende, indican que en la filosofía de mejora continua es imprescindible suprimir todos los gastos innecesarios para enfocarse en maximizar la creación de valor.

A tal efecto, presentan los cinco principios cruciales para que pueda darse la conversión del modelo de producción usual de una empresa a uno Lean:

### **1) Identificar el valor**

En este contexto, el término valor se refiere al conjunto de características o funciones de un producto o servicio que satisfacen las necesidades del cliente, y por las que el cliente está dispuesto a pagar.

En consecuencia, para atender este principio es esencial adoptar una visión externa hacia el consumidor que permita definir cuál es la combinación de atributos, disponibilidad y precio que se ajusta a sus demandas y que, por ende, agrega valor y no genera desperdicios.

### **2) Dibujar el mapa de la cadena de valor**

Una vez se identifique el valor que se es capaz de brindar desde el punto de vista de los clientes, el siguiente principio consiste en estructurar cuáles son los pasos necesarios para generar tal valor.

La secuencia de tareas pertinentes que deben ser cumplimentadas para conferir el servicio o producto final al cliente configuran una cadena de valor. Tras su análisis, con el fin de localizar qué operaciones del proceso de producción son las que aportan valor añadido y cuáles son prescindibles se crea un mapa del flujo de valor. Gracias a este mapa, se puede distinguir qué acciones representan un despilfarro y pueden ser eliminadas, y cuáles deben ser mejoradas para ofrecer mayores beneficios al consumidor.

### **3) Crear un flujo continuo**

El movimiento del producto a lo largo de la cadena de valor debe ser ininterrumpido, de tal forma que se suceda por las diferentes etapas de creación de valor en rigurosas secuencias, evitando cualquier obstáculo o tiempo de demora que suponga un desperdicio en el proceso.

La finalidad de garantizar un flujo de valor continuo desde el inicio de la fabricación hasta la entrega al cliente es mitigar notablemente los plazos de tiempo de los ciclos, perfeccionando así el compromiso con las fechas de distribución a los destinatarios.

#### 4) Establecer un sistema pull

En contraposición al método tradicional push, donde se fabrican productos sin que necesariamente subsista una demanda previa, el Lean Management exige que se establezca un sistema pull en el que los procesos propios del flujo continuo de producción se inician en el momento en el que se genera una petición que lo justifique, y los recursos productivos se remplazan una vez ya hayan sido consumidos.

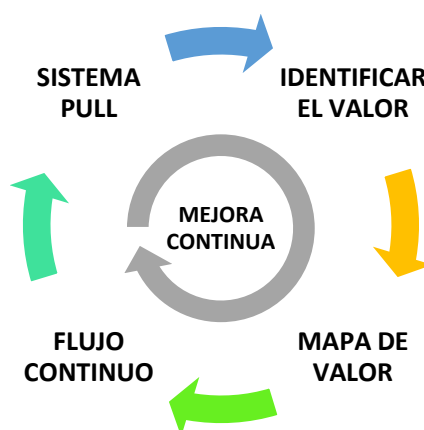
Al actuar en base a volúmenes reales de la demanda y las ventas, únicamente se produce valor cuando es solicitado por el cliente, al mismo tiempo que se evita la sobreproducción y se reducen inventarios. En suma, se consigue una mayor rapidez de respuesta, y un mayor ajuste a las necesidades de los consumidores.

#### 5) Buscar la mejora continua

Los cuatro principios a los que se acaba de hacer referencia consiguen eliminar mudas del proceso de producción y contribuyen al desarrollo de ventajas competitivas y rentabilidad en la compañía, pero sus aportaciones nunca serán suficientes para alcanzar la perfección.

Por este motivo, se someten a un proceso de mejora continua, denominado “kaizen”. Como resultado, tiene lugar una repetición constante de la secuencia formada por los cuatro preceptos anteriores, en un esfuerzo por perseguir la perfección, inalcanzable en su esencia, que se convierte en el motor de cambios que permite avanzar a las empresas.

*Ilustración 3: Los Cinco Principios de la Cultura Lean según Lean Thinking<sup>9</sup>*



<sup>9</sup> Fuente: Elaboración propia



### 2.1.2. Los 14 Principios de Toyota Way

El otro programa de investigación al que es imprescindible remitirse es el Japan Technology Management Program. Su gran trascendencia se debe a que, en un escenario donde el grueso de publicaciones relativas al Lean tenía una evidente orientación industrial y centraba su tesis en torno al proceso de producción en planta, los autores de dicho estudio decidieron romper el paradigma tradicional fijando un enfoque más humano. De esta manera, en lugar de limitarse a la mera observación de las técnicas propias del Sistema de Producción Toyota, optaron por llevar a cabo una inmersión en la cultura japonesa con el propósito de comprender y asimilar el pensamiento que respalda tal modelo.

A raíz de profundizar en los valores definitorios del Lean Manufacturing, el equipo de investigación liderado por Jeffrey K. Liker se percató de que la idéntica reproducción del proceso productivo utilizado en las fábricas de Toyota no constituía el factor esencial para alcanzar la optimización de los resultados, ni para reducir los despilfarros. Por el contrario, revelaron que es en la organización del trabajo y en el estilo de gestión del capital humano donde radica la capacidad de agregar valor en una entidad.

Igualmente, el ingeniero americano recalca que la metodología ágil responsable del buen funcionamiento de Toyota se construye a partir de un ambiente de trabajo marcado por la mejora continua, promovida por un aprendizaje constante, y donde prima el respeto por las personas.

Las conclusiones de los más de veinte años que duró el programa de investigación son recogidas por Jeffrey K. Liker en su libro *“The Toyota Way”*. Además, como adelantábamos en el capítulo anterior, enumera los catorce principios que facilitan la comprensión y que permiten instaurar la cultura Lean en una organización, categorizándolos en diferentes secciones en función de lo que califica como “Modelo 4P”. Esto es:

#### **FILOSOFÍA**

- **Principio 1:** *“Base las decisiones de gestión en una filosofía a largo plazo, a expensas de los resultados financieros en el corto plazo”.*

### **PROCESO**

- **Principio 2:** *“Cree procesos en flujo continuo para hacer que los problemas salgan a la superficie”.*
- **Principio 3:** *“Utilice sistemas “Pull” para evitar producir en exceso”.*
- **Principio 4:** *“Nivele la carga de trabajo” (Heijunka).*
- **Principio 5:** *“Cree la cultura de parar la producción a fin de resolver los problemas, para lograr una buena calidad a la primera”.*
- **Principio 6:** *“Las tareas estandarizadas son el fundamento de la mejora continua y de la autonomía del trabajador”.*
- **Principio 7:** *“Utilice el control visual de modo que no se oculten los problemas”.*
- **Principio 8:** *“Utilice solo tecnología fiable absolutamente probada al servicio del personal y sus procesos”.*

### **PERSONAS Y SOCIOS**

- **Principio 9:** *“Haga crecer a líderes que comprendan perfectamente el trabajo, vivan la filosofía y la enseñen a otros”.*
- **Principio 10:** *“Desarrolle personas y equipos excepcionales que sigan la filosofía de la empresa”.*
- **Principio 11:** *“Respete a su red extendida de socios y proveedores, desafiándoles y ayudándoles a mejorar”.*

### **PROBLEMAS**

- **Principio 12:** *“Vaya a verlo por sí mismo para comprender a fondo la situación” (Genchi Genbutsu).*
- **Principio 13:** *“Tome decisiones por consenso lentamente, considerando minuciosamente todas las opciones e impleméntelas rápidamente”.*
- **Principio 14:** *“Conviértase en una organización que aprende mediante la reflexión constante (Hansei) y la mejora continua (Kaizen)”.*

## **2.2. LAS HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING**

Las enseñanzas proclamadas por Taiichi Ohno, seguidas de los principios descritos por un lado por Daniel Jones y James Womack, y, por otro, por Jeffrey K. Liker, a los que se ha hecho referencia en el apartado anterior, justifican su razón de ser en un contexto de escasez donde la calidad y la eficiencia adquirieron un significado sumamente crítico, y la filosofía de hacer más con menos era la única vía factible para alcanzarlas. Por ende, subrayábamos la importancia de que la totalidad de los individuos de la organización comprendiera e interiorizara dichas pautas, siendo este un requisito imprescindible para instaurar la cultura Lean en una empresa.

Sin embargo, la entrada en vigor de la filosofía Lean en una entidad no siempre viene acompañada de la consecución de los objetivos de mejora. En efecto, a pesar de que conforman la base que sustenta la eficacia del Sistema de Producción Toyota, los hábitos de trabajo y, en definitiva, la cultura organizacional no son una receta mágica que asegure la agilidad del proceso. Esto es porque son capaces de generar valor, pero no de lograr la rentabilidad del proceso por si solos.

De este modo, en aquellas ocasiones en las que no es posible conseguir la optimización del modelo mediante la aplicación natural y directa de los principios enumerados, es conveniente incorporar una serie de actividades específicas en cada caso, encaminadas a la eliminación de mudas. Tales técnicas son designadas como herramientas de mejora, y tratan de identificar los despilfarros con el fin de convertirlos en oportunidades para el sistema.

Como paso previo a la puesta en funcionamiento de las herramientas de mejora, la compañía tiene el cometido de definir los objetivos que deberá satisfacer, y de conocer sus rasgos distintivos, debilidades y fortalezas. Gracias a ello, tomarán conciencia de cuáles son los métodos que más se adecúan a su proceso productivo, y podrán elaborar una estrategia de mejora continua. Seguidamente, el *modus operandi* de su implantación es variado, pues puede ser por medio de elementos aislados, enfocándose en el medio o en el largo plazo, o de manera gradual.

A continuación, vamos a enumerar brevemente los dos grupos de herramientas de mejora más habituales:

### **2.2.1. Herramientas de Diagnóstico**

- **Value Stream Mapping (VSM)**

El Value Stream Mapping, que se traduce como mapa de flujo de valor, es una herramienta utilizada en la metodología Lean para identificar cuáles son las actividades que agregan valor al proceso y cuáles no, localizando por tanto las fuentes de muda de la cadena de valor.

En este sentido, analiza la cadena de valor a través de la elaboración de un diagrama que permite visualizar los flujos de valor al mostrar no solo las actividades que lo componen, sino también los flujos de información y de materiales, los requerimientos de los clientes, los tiempos de entrega o la relación entre los proveedores.

El mapa de flujo de valor, resultante del dibujo progresivo de cada zona de la línea de producción, además de discernir visualmente los despilfarros de cada etapa, facilita conocer el momento actual en el que se encuentra el proceso, formular cómo tendría que ser el mapa de la situación futura, y precisar las acciones y los pasos oportunos para llegar a él.

### **2.2.2. Herramientas de Mejora**

- **5S**

La técnica 5S está dirigida hacia la optimización de las condiciones de cada puesto de trabajo por medio del mantenimiento del orden y la creación de estándares que derivan en la instauración de áreas de trabajo más limpias y con una mayor organización visualmente notable.

Dicha mejora se consigue al eliminar de la zona de trabajo aquellos elementos que no son necesarios para los operarios, facilitando así el flujo de materiales y de personas, y evitando las pérdidas de tiempo que pudieran surgir por no localizar debidamente los materiales. Con ello, se reduce el desperdicio del tiempo de trabajo y se potencia un buen ambiente de trabajo.

La implementación de la herramienta 5S en una organización responde a una metodología compuesta por cinco pasos consecutivos. Asimismo, son las iniciales de las palabras japonesas que los describen de las que surge el nombre de tal técnica. Estos son:

- Seiri (organizar)

Este primer paso tiene como objetivo identificar aquellos elementos innecesarios y retirarlos del área de trabajo.

- Seiton (ordenar)

Una vez se hayan seleccionado los materiales que son de utilidad, mediante el orden se ubican en el lugar que facilite su localización para que su uso y reposición sea ágil.

- Seiso (limpiar)

Se elimina la suciedad de los puestos de trabajo, detectando posibles deficiencias y actuando con miras a su prevención. Tiene como finalidad garantizar la calidad y la seguridad en las empresas.

- Seiketsu (estandarizar)

Consiste en la creación de un patrón determinado para ejecutar las tareas de modo que la rutina de trabajo de los empleados se componga de procesos estandarizados.

- Shitsuke (mantener)

Por último, es necesario crear hábitos a partir de las fases anteriores de cara a establecer una disciplina y un compromiso para trabajar reiteradamente en el plan fijado.

• **Single Minute Exchange of Die (SMED)**

El Single Minute Exchange of Die hace referencia a que el número de minutos del tiempo de cambio debe poseer una sola cifra, es decir, tiene que ser menor de 10 minutos. Se trata por tanto de reducir el tiempo de preparación desde que se produce la última pieza de un producto hasta que comienza a colocarse la primera pieza del siguiente, de forma que el tiempo de paro al cambiar de herramientas o máquinas sea el menor posible, y no entorpezca la continuidad del flujo.

Entonces, la aplicación de dicha herramienta en el modelo de producción obtiene como resultado la acotación de los tiempos de cambio en los procesos. Por consiguiente, se minimizan los tamaños de los lotes y del inventario de producto en proceso, dotando de una mayor flexibilidad al sistema.

- **Total Productive Maintenance (TPM)**

El Total Productive Maintenance, o Mantenimiento Productivo Total en castellano, es un sistema de trabajo cuya finalidad es la mejora de la confiabilidad y la eficiencia de los medios productivos para asegurar su disponibilidad permanentemente. Con ello procuran mantener los equipos en condiciones óptimas para estar listos ante cualquier requerimiento del proceso de producción que pueda surgir.

La puesta en marcha de esta herramienta se efectúa sobre la base de un análisis detallado de las instalaciones corporativas para diagnosticar aquellos factores potenciales de causar una avería y, más adelante, desarrollar un plan de eliminación de los mismos para prevenir deterioros. Una adecuada implantación de esta metodología deriva en una política de cero defectos, cero incidencias y cero averías en el proceso de producción, que logra evitar accidentes laborales y se cerciora de la fiabilidad del sistema.

- **Kanban**

“Señal” o “cartel de tienda” son los términos que aparecen al traducir la palabra Kanban al español. Sin embargo, en el contexto lean adquiere un significado diferente, pues alude al sistema de control y sincronización de la producción fundamentado en el uso de tarjetas, u otros elementos de señalización visual, acompañados de una serie de datos e instrucciones que indican la necesidad de reaprovisionamiento de materiales.

El manejo de tales señales en las diferentes estaciones de trabajo supone que se pueda conocer qué productos han sido retirados, qué y en qué cantidad se va a producir, las tareas pendientes, y otra información de interés utilizada para controlar la entrega y el flujo de trabajo. Esto facilita el encuentro del punto de equilibrio entre clientes y proveedores en el proceso de producción, y la reducción de stocks no deseados.

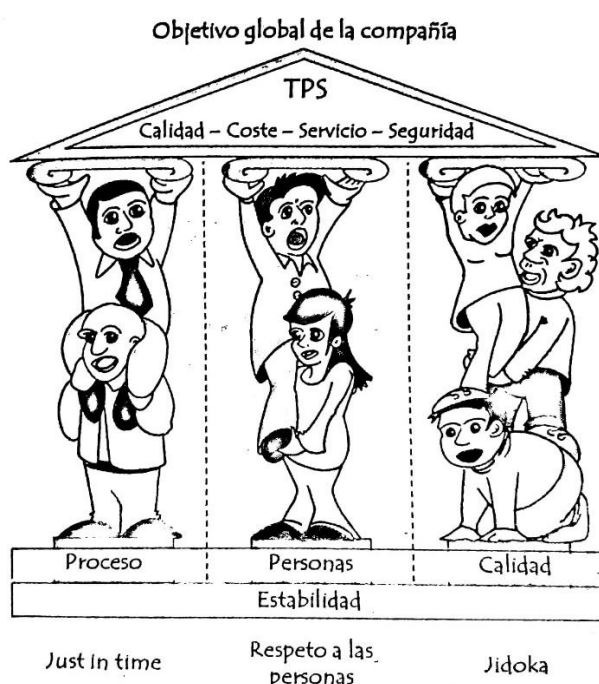
## 2.3. LA CASA DEL LEAN

A lo largo de este segundo capítulo, se ha emprendido una minuciosa revisión teórica de las premisas básicas que fundamentan la cultura Lean, plasmada por medio de la exposición de sus principios y las herramientas más habituales. No obstante, hubiera sido necesario un análisis mucho más exhaustivo, más extenso, y más detallado, para haber podido englobar la totalidad de componentes de la filosofía de mejora continua, en vista de que los recursos para eliminar despilfarros pueden adoptar matices diversos en función de las necesidades de cada entidad.

La dificultad para sintetizar de manera sencilla y homogénea las técnicas, los métodos, los principios y, en definitiva, la estructura detrás del Sistema de Producción Toyota, ya era un motivo de preocupación cuando se inició su importación a nivel internacional y las compañías no parecían asimilar las premisas del modelo.

Habida cuenta de este problema, Fujio Cho, discípulo de Taichii Ohno, trató de facilitar la comprensión de la filosofía japonesa de la producción ajustada resumiendo y simplificando su esencia al mostrarla como una casa.

Ilustración 4: Representación gráfica de "La Casa del Sistema de Producción Toyota" por Fujio Cho<sup>10</sup>



<sup>10</sup> Fuente: Mendoza, M. G. (2017). *Cultura Lean*. Alianza Editorial.

La razón por la que Fujio Cho recurre a la figura de una casa a la hora de representar la cultura Lean, atiende al hecho de que, aunque a simple vista parezca inimaginable, sus esquemas de configuración comparten rasgos primordiales. Prueba de ello es que en ambas la estabilidad se convierte en la piedra angular que vela por su supervivencia. Así pues, requieren de unos cimientos sólidos sobre los que levantar sus pilares, que también deberán ser firmes y robustos para mantener la estructura sostenida. Además, si alguno de los elementos se debilita, las consecuencias negativas son sufridas por la totalidad del sistema.

En lo que se refiere a “La Casa del Sistema de Producción Toyota”, como se puede observar en el dibujo de la página anterior, partiendo de la estabilidad como base, son el trabajo justo a tiempo, el respeto a las personas, y la calidad a la primera los principios que logran soportar el tejado de la cultura Lean, integrado por los objetivos de la compañía.

Ahora bien, durante el tiempo transcurrido desde que el ingeniero japonés esbozó el mencionado diseño hasta el momento actual, han tenido lugar multitud de estudios alrededor del modelo de la mejora continua, especialmente tras su propagación a nivel mundial. Se ha tratado de ahondar el espectro de investigación sobre este tema, analizando no solo sus fundamentos sino también las repercusiones de su implantación.

Por ende, se han ido incorporando nuevas connotaciones a las enseñanzas originales de Fujio Cho y, a pesar de que se mantiene la misma esencia, esto ha provocado que la figura actual con la que nos referimos a la “Casa del Lean” discierna ligeramente del esquema inicial que mostrábamos previamente. Como resultado, la casa se estructuraría del siguiente modo:

### **2.3.1. Cimientos**

Se ha reiterado la idea de que el triunfo del sistema de producción ajustada es posible únicamente al tomar como punto de partida la estabilidad integral del proceso. A tal efecto, los mecanismos para alcanzar dicha condición sine qua non y que, por tanto, conforman los cimientos de la casa, son la filosofía Toyota, la gestión visual, los procesos estables y estandarizados, y la producción nivelada.



Los principios y características esenciales que fundamentan el pensamiento propio de la compañía automovilística ya han sido expuestos, por lo que simplemente haremos hincapié en que la filosofía Toyota capacita a las entidades para asumir el compromiso de la transformación cultural hacia el lean.

Asimismo, la gestión audiovisual es el procedimiento utilizado en la cultura Lean para indicar si durante el desarrollo de los procesos surgen anomalías, aportando una información que elude que pase desapercibido cualquier tipo de problema. La herramienta utilizada para este fin es las 5S.

En siguiente lugar, los procesos estables y estandarizados aluden a la rutina de trabajo que se genera al crear procesos persistentes y previsibles que propician que las operaciones se lleven a cabo siempre siguiendo un mismo método.

El último cimiento es el heijunka, es decir, que la empresa disponga de una producción nivelada. Para ello, en función de la demanda de los clientes adecúa la cantidad y las variantes de la producción, y permite el flujo continuo del proceso, la aplicación sistemas pull, y la minimización del inventario.

### **2.3.2. Pilares**

Tal y como se anunciaba previamente, encontramos al trabajo justo a tiempo, y a la calidad a la primera como pilares de la cultura Lean, de tal manera que son las herramientas Just in Time y Jidoka las encargadas de sostener el tejado del sistema, apoyándose en los cimientos señalados.

Por un lado, el Just in Time conlleva producir aquellos artículos necesarios en el momento requerido, con las especificaciones adecuadas, y en las cantidades requeridas para satisfacer la demanda de los clientes. Logra tal cometido mediante la combinación de un conjunto de técnicas, como son los sistemas pull, el Kanban, o el uso de takt time, que dotan de flexibilidad y calidad al modelo, y reducen sus costes al eliminar eficientemente despilfarros.

Por otro lado, Jidoka significa “automatización con un toque humano”, refiriéndose así al sistema de autocontrol automático donde recae en los trabajadores la responsabilidad de parar el proceso de producción si se detecta un defecto. Con ello, al detectar las anomalías y eliminarlas desde su origen se pretende asegurar la calidad desde el comienzo de la producción.

### 2.3.3. Interior

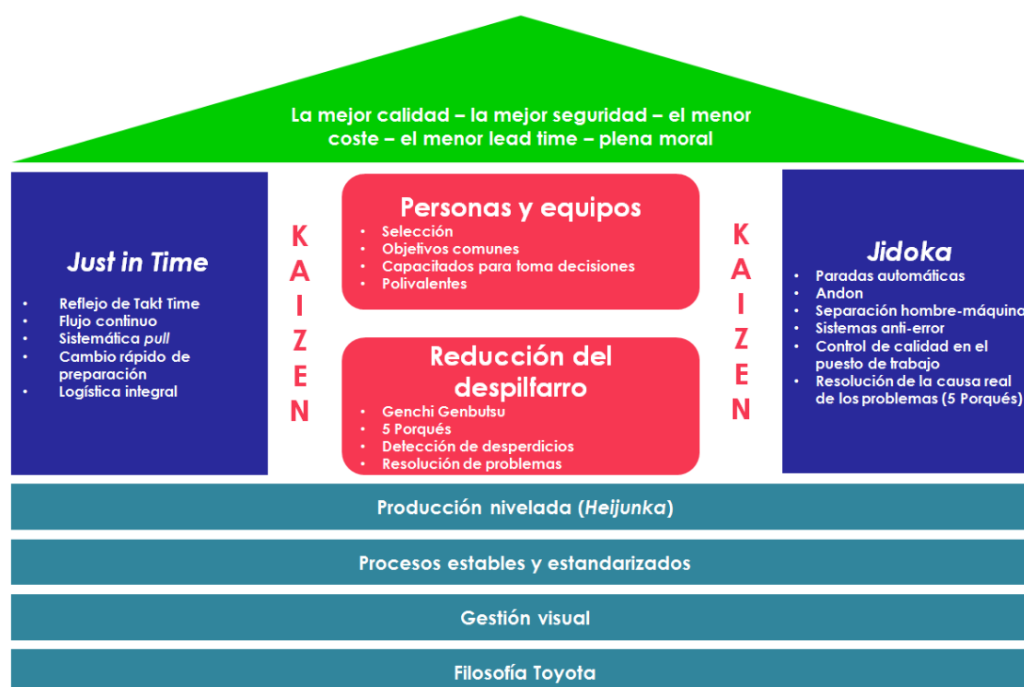
En el corazón de la Casa del Lean se hallan las personas y los equipos de trabajo que, a través del respeto mutuo y la búsqueda de la efectividad en la realización de tareas, se comprometen con la reducción de despilfarros para lograr la mejora continua.

El concepto kaizen, traducido literalmente como “cambio para mejorar”, se remite a la fijación de una cultura de cambio constante, por el que las personas modifican su actitud de modo que puedan desarrollar por completo el conjunto de sus capacidades, aportando al proceso valor añadido. En definitiva, la filosofía de la mejora continua pretende la evolución de las entidades a mejores prácticas.

### 2.3.4. Tejado

Finalmente, el techo de la Casa del Lean engloba todos aquellos objetivos de maximización de la calidad, minimización de costes y de tiempo de entrega, seguridad, y satisfacción y motivación de los trabajadores, que se pretenden alcanzar partiendo de todos los preceptos anteriores.

Ilustración 5: Representación gráfica actualizada de “La Casa del Lean”<sup>11</sup>



<sup>11</sup> *Qué es LEAN - Conceptos Clave.* (2017). Arrizabalagauriarte Consulting. <https://arrizabalagauriarte.com/lean-conceptos-clave/>

## **CAPÍTULO 3- EL FACTOR HUMANO COMO ELEMENTO FUNDAMENTAL EN LA CULTURA LEAN**

A lo largo de los capítulos anteriores, se ha efectuado una exposición detallada de los orígenes y de los fundamentos teóricos que conforman la cultura Lean. Durante dicha presentación, se ha insistido en reiteradas ocasiones en la convicción de que el triunfo de la filosofía de mejora continua en una organización sólo es posible si la totalidad de la plantilla asimila los pilares y la mentalidad que respalda la transformación hacia un nuevo sistema.

De esta manera, se evidencia el hecho de que el éxito del modelo Lean está subordinado al nivel de implicación y de compromiso del capital humano, que engloba a la mano de obra directa, los mandos intermedios, responsables de área, directivos y sindicatos.

Por consiguiente, se va a dedicar este tercer capítulo a la argumentación de la trascendencia de los recursos humanos como aspecto determinante en la cultura Lean, y al análisis de la participación de los mismos en el proceso hacia el cambio cultural de una corporación.

### **3.1. JUSTIFICACIÓN DE LA IMPORTANCIA DE LOS RECURSOS HUMANOS**

Cuando previamente se describió la estructura relativa a la metodología Lean, adelantábamos que en el corazón del sistema se encontraban las personas y los equipos de trabajo. Del mismo modo, una de las secciones de los 14 principios de Toyota está dedicada exclusivamente a las personas. Estos simples hechos ya nos sugieren que los individuos tienen cierta relevancia en el desempeño de la filosofía de la mejora continua.

Taiichi Ohno confirma dicha hipótesis al afirmar que *“Los recursos humanos son algo que se encuentra por encima de toda medida. La capacidad de esos recursos puede extenderse ilimitadamente cuando toda persona empieza a pensar”*.

La implementación de la cultura Lean implica un cambio en el enfoque del concepto de trabajo desde la perspectiva de los empleados, dado que atribuye mayores responsabilidades a los niveles inferiores del organigrama de una entidad. Esta conversión deriva de la premisa de que las personas conforman el capital más valioso de las compañías, y se debe respetar, involucrar y desarrollar su potencial profundamente.

Después de todo, son los empleados quienes están más capacitados para considerar soluciones de mejora, debido a que son quienes mejor conocen el medio de trabajo al estar en permanente contacto con él y, por lo tanto, son los que mejor van a conocer los problemas reales que pueden afectar a su correcto desempeño.

Al considerar a los operarios un importante activo que puede realizar interesantes aportaciones para introducir mejoras en las distintas operaciones de producción, se ponen en marcha mecanismos que fomentan su participación y les otorgan protagonismo, con el fin de que realicen sugerencias en beneficio de la empresa y del propio trabajador, aprovechando así sus capacidades mentales y delegando cierto grado de autoridad en los trabajadores.

Por lo tanto, se observa una drástica transformación al producirse la inversión de la pirámide jerárquica, obteniendo como resultado el traspaso del liderazgo a manos del personal directo, que adquiere y fortalece los conocimientos técnicos pertinentes. Además, la presión para conseguir los resultados se ejerce verticalmente, pero en sentido contrario, desde el personal directo hacia la dirección, y esta última es la encargada de dar soporte ininterrumpido, suministrar herramientas y motivar continuamente al personal directo. Por ello, el perfil del directivo evoluciona dejando de ser tan técnico para impulsar una visión más humana.

En definitiva, los Recursos Humanos en el entorno de la cultura Lean se convierten en el elemento esencial para añadir valor. A través de su compromiso, su motivación, su productividad, y su poder de decisión logran una ventaja competitiva que posiciona favorablemente a la empresa. Con todo, la comunicación ascendente y la toma de decisiones descentralizada hace que dejen de limitarse a ejecutar órdenes, y se conviertan en socios estratégicos del negocio.

## **3.2. LA IMPLICACIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS PARA IMPLANTAR LA CULTURA LEAN EN UNA EMPRESA**

El único planteamiento que evita el fracaso en el proceso de implantación de la cultura Lean en una entidad es involucrar a los recursos humanos. Es imprescindible implicar a todos los miembros de la empresa en el establecimiento de la filosofía de mejora continua, sin perjuicio del nivel al que pertenezcan, mediante una participación activa que, a su vez, facilita la asimilación efectiva del cambio cultural, y garantiza así el éxito del modelo.

Sin embargo, conseguir que los trabajadores hagan sugerencias de mejora y colaboren con la dirección o con el manager del personal, puede llegar a ser una tarea extremadamente complicada, sobre todo si están habituados a un sistema donde carecen de rango, y, por ende, de competencias para la toma de decisiones autónoma.

A raíz de ello, la gestión del personal pasa a ser el componente fundamental para que pueda tener lugar un cambio cultural. La importancia del papel del departamento de Recursos Humanos emana de que son los responsables de, entre otras cosas, fijar mecanismos de sugerencias de mejora, emprender políticas de concienciación, de formación, y de reconocimiento por las aportaciones efectuadas, tanto individualmente como en grupo.

Igualmente, entre sus cometidos se encuentra adaptar la estructura de la organización a un nuevo contexto caracterizado por la búsqueda de la flexibilidad en los procesos. A tal efecto, son los encargados de crear planes de formación que otorguen a los trabajadores la polivalencia de funciones.

Todas estas medidas están orientadas a fomentar la participación de los trabajadores, dotarles de competencias y a facilitar su inclusión en los valores y principios del pensamiento japonés.

En suma, el cambio hacia la cultura Lean va unido a un cambio en la estrategia de gestión de los Recursos Humanos, que impacta positivamente en la motivación y en las actitudes del personal. Gracias a ello, incrementa la calidad, la mejora continua, y la resolución de problemas en el puesto de trabajo.

### **3.2.1.El Liderazgo: El Papel de los Responsables de los Recursos Humanos**

En el transcurso de las páginas anteriores, se ha pretendido mostrar que las personas constituyen el capital más importante de cualquier organización y son, por ende, un componente crucial para lograr el éxito del modelo. Para ello, es necesario que presenten un alto grado de compromiso con la instauración del sistema de producción ajustada, misión que será únicamente posible si se rigen por un liderazgo de calidad.

Es tal la trascendencia del liderazgo en la filosofía de la mejora continua, que dispone de una esfera propia dentro de la generalidad de la cultura Lean: el Lean Management. Este hace referencia al modelo de gestión empresarial por el que se pretende desarrollar a las personas para que sean colaboradores que piensen y sigan el modelo Toyota en todos los ámbitos de la organización, y donde los responsables adoptan una visión a largo plazo para conocer lo que se ha de hacer (Liker, 2004).

Autores como Reges aseguran que son los líderes a través de sus hábitos y comportamiento quienes impulsan el cambio cultural, direccionando estratégicamente a los trabajadores, y tomando parte activa en las actividades de mejora con el propósito de generar valor. Igualmente, señalan que una de las causas principales del fracaso en la implantación del sistema japonés es no haber adoptado previamente el Lean Management como estrategia de gestión.

Por lo tanto, en el proceso de transformación Lean los responsables de los Recursos Humanos, en cuanto que asumen una parte del liderazgo, ejercen un rol vital. Aunque las herramientas de mejora son extremadamente preciadas, no serían suficientes si su aplicación no se implementara bajo el mando de un buen liderazgo. Por tanto, la gestión de las personas que conforman una entidad se convierte en el pegamento que hace que todo funcione.

Un auténtico líder Lean es también el responsable de que tenga lugar un incremento del número de relaciones interpersonales entre los miembros del equipo que potencien un buen ambiente de trabajo, y faciliten la materialización de objetivos al tiempo que reducen las dificultades y elevan las oportunidades de satisfacción.

Por otra parte, entre las funciones de los líderes Lean destacan tareas básicas como las de escuchar, entender, formar, informar y ayudar a crecer a sus trabajadores. En lo que concierne a esta última, una de las capacidades primordiales con las que deben contar, es el desarrollo del talento como vía de crecimiento de los empleados. Del mismo modo, es esencial que sean capaces de generar confianza en los individuos que componen la empresa. Todo ello solo es posible si se lidera con el ejemplo.

En definitiva, pese a que el liderazgo no constituye valor añadido para el cliente por sí solo, es el encargado de concretar el marco que permita que los trabajadores agreguen tal valor eficientemente. Esta premisa era algo que no se entendía en el modelo tradicional de liderazgo, por lo que, junto con las limitaciones que suponía que estuviera direccionado exclusivamente de arriba hacia abajo, resultaba sumamente inadecuado para emprender el proceso de mejora continua

Por consiguiente, en el contexto de la cultura Lean se abandonó el uso del mencionado modelo, que pasó a ser sustituido por un liderazgo compartido. Este se sustenta sobre la idea de que el papel principal del líder es orientar a su equipo hacia una meta compartida, en lugar de limitarse a dar órdenes. Dicha tarea requiere que deje de considerarse al líder como un ser superior inalcanzable, y que sea aceptado como un componente más de la organización. Para ello, prima la transparencia en la gestión del personal que realiza, y fomenta un entorno donde sea posible que se produzcan intercambios de ideas y sugerencias.

Asimismo, otro de los impedimentos a los que debe hacer frente el modelo de liderazgo compartido es el hecho de que los organigramas de las corporaciones habitualmente no están debidamente adaptados para entablar un despliegue óptimo de la cultura Lean. Aspectos como los superfluos sistemas de comunicación interna, la organización jerarquizada que suscita relaciones de dependencia, o los protocolos de toma de decisiones ralentizados por una burocracia desmesurada, hacen que sea prácticamente imposible establecer una atmósfera de trabajo que potencie la autonomía de los empleados y su participación activa.

En consecuencia, a la hora de introducir los principios del Lean Management en una entidad que esté incorporando el Sistema de Producción Toyota, uno de los primeros pasos que debe dar el departamento de Recursos Humanos consiste en formar células autónomas de trabajo. De esta manera, el líder Lean cuenta con equipos reducidos de empleados, motivados e involucrados, que favorecen la acotación de objetivos, con miras a lograr una mayor agilidad en la obtención de resultados, y su extensión al resto de las áreas operativas de la entidad.

A tal efecto, la creación de equipos de trabajo hace que sea factible establecer un liderazgo compartido, habida cuenta de que su eje central es la delegación de responsabilidades a la plantilla en su conjunto, y la concesión de la potestad para tomar decisiones sin necesidad de la autorización del supervisor, hasta cierto punto, a un mayor número de trabajadores.

Con ello, surge la figura de los team leaders, que son aquellos trabajadores, normalmente mandos intermedios, que colaboran con Recursos Humanos para lograr que la cultura Lean cale en todas las personas de la organización que desde el departamento no pueden alcanzar.

Acorde a las investigaciones de Van Amelsvoort y Benders (1996), el correcto desarrollo de los equipos de trabajo proviene del compromiso sostenido de los managers, que se refleja en acciones como dotar a los team leaders de conocimientos para informar, comunicar, formar y gestionar personas. Además, los componentes del área de personal deben estar frecuentemente en contacto con las células de trabajo para hacer un control de la situación, y para escuchar atentamente sus opiniones y sugerencias.

Finalmente, el papel de los responsables de Recursos Humanos en la implantación de la cultura Lean reside en ejercer un liderazgo compartido apoyándose en equipos cualificados, a través de los que promulgan el cambio y generan mayor valor en menor tiempo. Con todo, su misión también incluye fomentar un ambiente laboral que potencie el crecimiento organizacional y, al mismo tiempo, facilite el desarrollo de personas responsables, creativas, motivadas y preparadas.



### 3.2.2. Técnicas Lean Implementadas por los Recursos Humanos

Tal y como se ha ido mostrando, el triunfo en la implantación de la cultura Lean reside en inculcar un cambio de mentalidad en la totalidad de la empresa, que provoca que los trabajadores pasen de ceñirse a realizar sus tareas, a participar y tomar decisiones en lo que respecta al proceso de mejora continua. Adicionalmente, dicha metodología requiere que se disponga de flexibilidad para adaptarse a las variaciones de la demanda y, para ello, es imprescindible conseguir la flexibilidad de los trabajadores (Monden, 1996).

Desafortunadamente, no es posible llevar a la práctica todos estos requerimientos con tan solo ejercer un buen liderazgo. Es necesario que desde el departamento de Recursos Humanos se incorporen ciertas técnicas Lean, distinguidas por su simplicidad y su carácter visual. Expertos como Manuel Rajadell indican que su aplicación se basa inicialmente en la implicación del personal mediante el trabajo en grupos multidisciplinarios, cuyos miembros se comprometen con el cambio, aportan sus conocimientos y aprenden a mejorar de forma continua.

Sin embargo, existen multitud de técnicas y herramientas de mejora continua para la gestión de personal, y cada una de ellas tiene un ámbito de aplicación y un funcionamiento diferente, por lo que no se puede generalizar en lo que a estas respecta. Por esta razón, resulta inviable diseñar un catálogo completo que recoja los mecanismos que es preciso implementar.

En contraposición, los responsables de Recursos Humanos deberán escoger cuáles son las técnicas que mejor van a ajustarse a su proyecto Lean particular, tomando en consideración las circunstancias propias de cada organización.

Algunas de las técnicas Lean Management más utilizadas son:

- Reconfiguración de las operaciones en células de trabajo: Como señalábamos anteriormente, la creación de equipos de trabajo es esencial en el modelo de producción ajustada. Así, se configuran grupos de individuos en torno a una tarea para completar un producto o servicio. Se suelen colocar en forma de U para facilitar el diálogo entre ellos.

- Círculos de calidad: Son grupos de trabajo voluntarios, formados por empleados de distintos niveles y áreas, que se reúnen con el propósito de compartir los problemas que han detectado y hacer sugerencias de mejora, intercambiando posibles soluciones que se les ocurran. Se trata entonces de un sistema de sugerencias de mejora kaizen.
- Reunión de gestión diaria: Es un encuentro diario entre los miembros de un equipo de trabajo de asistencia obligatoria. Su fin es llevar un control de la situación actual, y así poder observar las carencias y los puntos de mejora del proceso.
- Visual management: Son aquellos indicadores de gestión, normalmente representados como paneles de control, que permiten a simple vista conocer lo que ocurre en un proceso determinado, o en el área de trabajo en general. De todos ellos destacamos el método Kanban.
- Hoshin: Se traduce como brújula, y hace referencia al conjunto de acciones llevadas a cabo por el personal para localizar fuentes de despilfarros y buscar soluciones fácilmente aplicables para eliminar todo aquello que no aporte valor añadido.
- Nemawashi: Consiste en un proceso de escalado por el que según un equipo de trabajo haya llegado a un acuerdo unánime, se pasa al siguiente nivel, y así sucesivamente hasta haber llegado a un consenso global en la toma de una decisión específica.
- 3Y: Esta técnica tiene como objetivo el establecimiento de un ambiente de trabajo adecuado. Su nombre proviene de Yakuki, que es el cambio de actitud o la motivación de los individuos que participan en el proceso, Yaruude, que es la destreza para elaborar las tareas asignadas, y Yoruba, que es el entorno sin hostilidad.

Por otro lado, sería imprescindible añadir a este listado de métodos algunas de las herramientas que mencionábamos previamente en la revisión de los fundamentos teóricos del Lean. En concreto, son de gran relevancia las 5S, el Total Productive Maintenance, y el Value Stream Mapping. Según J. Liker, resulta considerablemente importante que los responsables de Recursos Humanos apliquen esta última herramienta, pues es la vía para que, partiendo del flujo de valor de las personas, se genere valor añadido.

En última instancia, implantar la filosofía continua en un negocio debe ir seguido de una firme apuesta, por parte de los líderes de la organización, en la formación de los recursos humanos. A raíz de un cambio cultural, presumiblemente será necesario que la plantilla adquiera nuevas competencias. Consecuentemente, el área de personal debe proporcionar a los trabajadores los recursos pertinentes para desempeñar sus funciones.

Tales recursos no son solamente materiales y tecnológicos, sino que también implican la actualización del conocimiento, las habilidades y la experiencia pues, después de todo, las habilidades de los recursos humanos y la forma en que están organizados, capacitados y motivados, confieren a la empresa una ventaja competitiva (Krajewski y Ritzman,1999).

### **3.2.3. La Resistencia al Cambio**

La introducción de los principios y herramientas de la cultura Lean modifica drásticamente el modus operandi y la estructura con la que una organización contaba hasta el momento, lo que afecta a todos los individuos independientemente de su jerarquía o del área al que pertenezcan.

Por consiguiente, no es de extrañar que, ante tal brusco cambio, sentimientos como el miedo, la incertidumbre o la inconformidad abruman a los trabajadores y trabajadoras, que se sienten perdidos en un entorno desconocido. Así pues, la incipiente transformación otorga un papel determinante a los responsables de Recursos Humanos, que deberán mostrar un compromiso y una convicción inquebrantables en el sistema de mejora continua.

Primeramente, es necesario que sean conscientes de que el traspaso hacia una mentalidad distinta a la estipulada va a suscitar diferentes reacciones entre los miembros de la corporación. En base a ello, podemos distinguir tres posibles grupos (Mendoza, 2017):

- Los agentes de cambio: Son aquellos trabajadores entusiastas que colaboran para la puesta en marcha del proceso desde su comienzo.
- Colectivo de indecisos y escépticos: Inicialmente se muestran reacios al cambio, pero según va mejorando y se van materializando los resultados del proceso, toman partido por la transformación de la organización.

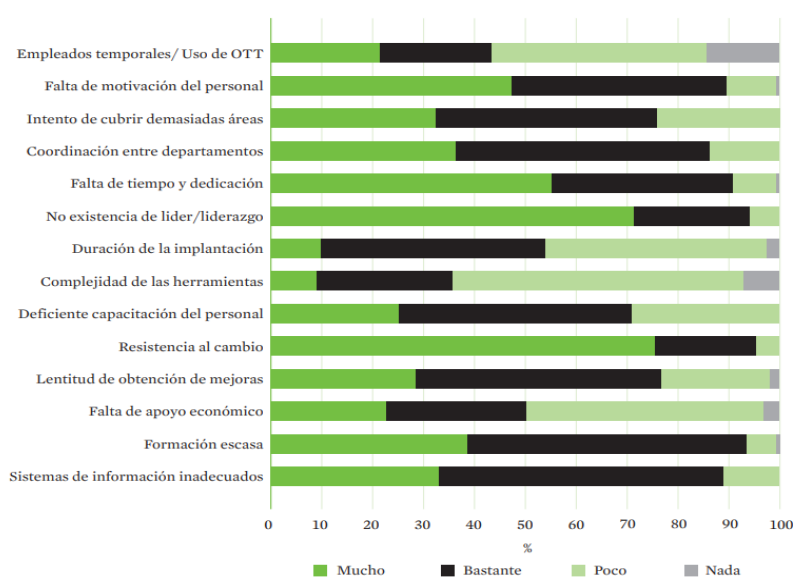
- **Anticuerpos del cambio:** Es el colectivo de trabajadores que mantiene una posición contraria a la instauración del nuevo sistema, y la exponen abiertamente. Su actitud está dirigida a ralentizar o incluso a detener el cambio, por lo que deben ser objeto de especial atención a fin de tomar medidas para frenar esta fuente de negatividad.

En virtud de lo expuesto, es indispensable que los delegados del área de personal sean capaces de analizar y detectar el porcentaje de empleados que pertenecerían a cada grupo, con anterioridad a la implantación del modelo. De esta manera, podrán localizar rápidamente a aquellas personas opuestas a las variaciones y tratar de motivarlas a ello.

En gran parte de las ocasiones, el problema deriva de la escasa información ofrecida a los trabajadores, o de la falta de comprensión por su parte, lo que genera unas expectativas confusas, alejadas de la realidad de la situación. Una de las formas para compensarlo, es que desde Recursos Humanos se forme a líderes capaces de motivar e inspirar al personal para impulsar la introducción de la filosofía japonesa.

De acuerdo con el gráfico que se muestra a continuación, la resistencia al cambio es considerada en un 76% un factor crítico que puede obstaculizar la instauración de la cultura Lean en una organización. Ahí reside la importancia de emprender medidas desde Recursos Humanos para vencerla.

Ilustración 6: Obstáculos en las Implantaciones Lean<sup>12</sup>



<sup>12</sup> Fuente: Matías, J. C. H. & Idoipe, A. V. (2013). *Lean manufacturing*. Fundación EOI.

## CAPÍTULO 4- APLICACIÓN PRÁCTICA

En este último capítulo, se va a exponer un caso práctico de una empresa de nuestro entorno donde se ha implementado la cultura Lean tomando como punto de partida y pilar del sistema la gestión del personal. Para su estudio, tuvimos la oportunidad de conocer las instalaciones de la compañía de la mano de la directora de Recursos Humanos. Con ello, se pretende acercarse a la realidad de la tesis enunciada a lo largo de este trabajo.

### 5.1. ESTUDIO DE UN CASO EN PROFUNDIDAD: LA FÁBRICA DE SIGNIFY DE VALLADOLID

El estudio que se presenta a continuación se basa en la información obtenida de fuentes como la página web de la compañía y artículos de prensa y, principalmente, de la entrevista mantenida en las instalaciones de la empresa con la responsable de recursos humanos de la misma, Verónica Montequi, a quien agradecemos su colaboración.

#### **Antecedentes: Historia de la fábrica Signify**

Signify, previamente conocida como *Philips Lighting*, es la línea de negocio de la multinacional holandesa dedicada al sector de la iluminación. En sus fábricas se ocupan de la producción de luces eléctricas y accesorios de iluminación, tanto para uso doméstico como para uso profesional.

Dicha marca es considerada la líder mundial en iluminación, propósito que logran mediante la innovación, la pasión por la sostenibilidad y su filosofía propia. A tal efecto, proclaman la eficiencia de sus productos, servicios y sistemas de iluminación desde el punto de vista energético, y la calidad de la que disfrutan sus clientes al intensificar el formidable potencial de la luz.

No es casualidad que entre los múltiples atributos de la compañía se definan por su eficiencia, su calidad y por aportar valor añadido a sus consumidores pues, como se ha puesto de manifiesto en repetidas ocasiones a lo largo de todo este documento, son los valores que lleva la cultura Lean por bandera.

En efecto, en la totalidad de las fábricas de Philips en el proceso de producción y, a nivel general, en el funcionamiento de todos sus departamentos se cumple estrictamente con los principios y herramientas de la metodología de la mejora continua. Entre ellas se encuentra la factoría ubicada en Valladolid, cuyo caso particular se va a analizar detalladamente a continuación.

La planta vallisoletana, antes de pasar a formar parte de Signify, era originariamente una empresa llamada Indal, que fue fundada en 1950 por los hermanos Héctor y Leopoldo Arias San Vicente en la capital castellanoleonesa. Pese a ser un negocio familiar, ya en los años noventa se expandieron internacionalmente con la compra de industrias en Asia, Sudamérica y el resto de Europa.

El espíritu innovador que caracterizaba a la compañía hizo que destacase en su mercado, que era el del alumbrado público, obteniendo una cifra de ventas muy favorable frente a sus competidores, derivada de la alta calidad de sus productos comercializados, especialmente la luminaria Stela led.

Tales sucesos colocaron a la fábrica de Indal en el punto de mira de Royal Philips que, al ser consciente de su potencial, decidió que sería una buena inversión incorporarla a su compañía. Finalmente, la entidad holandesa compró la corporación pucelana con el objetivo de frenar la ventaja competitiva de grandes rivales del mercado asiático, y afianzar su posicionamiento en el mercado europeo.

Por consiguiente, el 30 de junio de 2011 en las instalaciones inicialmente inauguradas por los hermanos Arias se estableció la fábrica de Signify de Valladolid. De esta manera, se orientaron a la fabricación y distribución de soluciones de iluminación LED de alta eficiencia energética, luminarias, alumbrado público y electrónica de consumo. Adicionalmente, construyeron un laboratorio puntero de tecnología LED, considerado uno de los más completos de Europa<sup>13</sup>.

---

<sup>13</sup> *El laboratorio más completo en tecnología LED de Europa está en Valladolid.* (2017). Signify. <https://www.signify.com/es-es/sobre-nosotros/news/notas-de-prensa/2017/20170111-el-laboratorio-mas-completo-en-tecnologia-led-de-europa-esta-en-valladolid>

Los últimos resultados muestran que la mencionada planta produce anualmente más de 250000 luminarias, de las cuales más del 85% son exportadas a escala mundial. Asimismo, es la empresa encargada de la iluminación de estadios de fútbol como el Wanda Metropolitano y el José Zorrilla, y de la instalación de los proyectores LED colocados en los estadios de Ajax y Juventus, entre otros. Igualmente, es la responsable de proyectos de alumbrado público en diversas ciudades nacionales e internacionales, donde, por supuesto, se incluye Valladolid, que fue considerada como “la ciudad mejor iluminada del mundo” por LUCI, una entidad global dedicada a valorar los proyectos lumínicos más atractivos, sostenibles y vanguardistas<sup>14</sup>.

Es cuanto menos sorprendente que sea una fábrica de menos de trescientos empleados la única responsable de todas las hazañas relatadas. Ellos mismos comparten que el secreto detrás de su éxito es, aparte del trabajo duro y la constancia, la implementación de la cultura Lean.

### **Proceso de implantación de la cultura Lean**

Cuando pregunté a Verónica Montequi cuál fue la razón que les motivó a instaurar la cultura Lean en la empresa, me contestó que fue un requerimiento que Philips exigía a todas sus factorías y que, al pasar a formar parte de la sociedad holandesa, debían cumplir. Hasta entonces, en la trayectoria del Grupo Indal no habían planteado la adopción de tal metodología, pues consideraban que el modo en el que estaban habituados a trabajar era adecuado.

No obstante, aquello que comenzó como una imposición ahora se ha convertido en un imprescindible para la fábrica de Signify de Valladolid. Relataban que entienden las herramientas Lean como la única vía posible para conseguir efectividad y, por lo tanto, poder hacer frente a los competidores, especialmente siendo una entidad europea donde no es posible enfrentarse a los costes salariales tan bajos de otras zonas.

Por ello, no es de extrañar que la directora compartiera orgullosa que, de los cinco diferentes niveles de lean que Philips establece para sus factorías,

---

<sup>14</sup> ABC (2018). *Valladolid, nombrada ciudad mejor iluminada del mundo por la LUCI*. [https://www.abc.es/espana/castilla-leon/abci-valladolid-nombrada-ciudad-mejor-iluminada-mundo-luci-201812151327\\_video.html](https://www.abc.es/espana/castilla-leon/abci-valladolid-nombrada-ciudad-mejor-iluminada-mundo-luci-201812151327_video.html)

actualmente la planta castellanoleonesa se encuentra en el tercer nivel con miras de alcanzar el cuarto en noviembre, lo que les convertiría en la primera fábrica certificada en tal rango.

En lo que respecta al proceso de implantación de la cultura Lean en la organización, desde un primer momento tuvieron claro que no bastaba con la simple aplicación de las herramientas de mejora, sino que debían conseguir que todas las personas involucradas directa o indirectamente en el proceso de producción asimilaran y asumieran verdaderamente la filosofía japonesa. Al mismo tiempo, se unía la presión de que no podían fracasar en su cometido, ya que era una condición imperativa a la que tenían que ceñirse.

Así, tuvieron que buscar detenidamente cuales eran los pasos por seguir para que se realizara el cambio, de tal forma que los resultados fueran beneficiosos, y que el impacto negativo que pudiera derivar de un ajuste inadecuado de la cultura Lean y los valores organizacionales fuera el menor posible. En consecuencia, determinaron que alcanzar dicha meta sólo era factible poniendo el foco en los empleados, a través de la introducción de políticas de recursos humanos como respaldo y refuerzo de cada medida emprendida.

Con anterioridad a la puesta en marcha de cualquier acción, vieron pertinente realizar un análisis de stakeholders. Su objetivo con ello era poder observar quienes eran los actores implicados, y el grado de implicación de cada uno de ellos, incluyendo la parte externa como pueden ser clientes o proveedores, y la parte interna, compuesta por trabajadores seniors, trabajadores nuevos y el comité de empresa entre otros. De esta manera, pretendían averiguar quiénes, ante la transformación cultural que iba a tener lugar, se sumarían al cambio y quiénes se resistirían.

### **Resistencias al cambio**

Eran conscientes de que la resistencia al cambio es universal y que, por ende, sabían que iban a encontrarse con un porcentaje de trabajadores contrarios a la introducción de normas y procedimientos diferentes a lo que estaban acostumbrados. En este instante, cobra sentido haber localizado previamente a



aquellos entusiastas del cambio, pues constituyen un gran apoyo al convertirse en líderes informales que permiten dinamizar dicho cambio.

La directora nos adelantaba que la resistencia al cambio fue la mayor dificultad que se encontraron a la hora de gestionar al personal en base a los fundamentos lean, especialmente al pasar de ser una empresa familiar, a formar parte de una multinacional. Apuntaba que predominantemente la oposición de los empleados emanaba de la incertidumbre de perder su parcela de poder al no saber si serían capaces de desempeñar correctamente las funciones del novedoso sistema de producción.

Para paliar tal idea, desde el departamento de Recursos Humanos, además de incrementar su labor de coaching, fomentaron una cultura de no culpabilidad. Con lo cual, basándose en los 14 principios de Toyota hicieron los *14 principios de la Zero blame culture*, a fin de enseñar que los errores son una parte esencial del proceso, y que si alguien se equivoca hay que ayudarlo a que lo vea y lo mejore, en vez de reprenderle.

Con todo, nos comentaban que estadísticamente siempre va a existir una pequeña porción de personas resistentes al cambio, y que no van a cambiar. Ahí, desde la perspectiva de recursos humanos, se debe medir hasta que punto debes seguir esforzándote, porque llega un momento donde se debe dejar de tratar de convencer a quienes no quieren cambiar de parecer, y dirigir los esfuerzos en fomentar el cambio en el resto de la organización.

### **El papel de la formación**

Paralelamente, la cultura Lean comienza a establecerse a través de las formaciones. En la planta de Signify de Valladolid, vieron oportuno implicar al comité de empresa en las mismas, de manera que siempre estuviera presente alguno de sus miembros en las formaciones impartidas. Esta estrategia les sirvió para que se sintieran parte del cambio, y les ayudaran también a concienciar a la plantilla de la importancia de la transición a la cultura Lean, mitigando a la par la resistencia al cambio que pudiera haber.

Por otro lado, para identificar el contenido de la formación necesaria que debe recibir cada trabajador, en Philips han creado lo que denominan *el currículum lean*. Dentro de él existen varios niveles:

- Lean basic: Consiste en una formación de cuatro horas de los aspectos primordiales del Lean. Forma parte del plan de acogida inicial y la reciben la totalidad de los trabajadores de la empresa. Consta de una formación en seguridad, otra en calidad, y otra de los fundamentos teóricos de la filosofía de la mejora continua.
- Lean foundation: Es una formación de dieciséis horas, impartida durante dos días, que debe percibir al menos el 70% de la plantilla. Habitualmente participan en ella los mandos intermedios y los miembros del departamento de Recursos Humanos. Su contenido va más allá de las premisas básicas del Lean, y a través de juegos aprenden, entre otras cosas, cómo mapear un proceso o cómo alterar la cadena de valor para llegar a objetivos que aparentemente son inalcanzables.
- Lean advanced: Su duración es de dos semanas y se suele realizar fuera del entorno de trabajo para generar una focalización completa en ella. Está dirigida a los componentes del equipo de dirección y es mucho más avanzada, dado que les enseñan a utilizar herramientas más complejas. Algunas de ellas pueden aplicarse en Recursos Humanos, y otras, aunque no las van a utilizar, las deben conocer porque van a necesitar empleados que estén cualificados para manejarlas.
- Lean expert: Es aquella persona que, además de tener conocimientos avanzados de Lean, está capacitada para impartir formación sobre ello. Por cada fábrica debe haber al menos dos Lean experts y, en el caso de Valladolid, cuentan con tres y están certificando a otro más.

Adicionalmente, cuentan con un plan de formación anual para los trabajadores, en el que aproximadamente un 60% del contenido son formaciones de seguridad, generales y específicas en los puestos de trabajo, que se refrescan cada cierto periodo de tiempo. A partir de esta base, cada persona tiene su plan individual de formación, en función de las necesidades de su posición.

### **Principales herramientas utilizadas**

Una vez que la totalidad de los trabajadores de la factoría había adquirido los conocimientos pertinentes en lo que se refiere al modelo de producción ajustada, procedieron a la aplicación de las herramientas de mejora más esenciales, como son las 5S, herramientas de gestión diaria, y de gestión visual.

Recalcan que en esta etapa es indispensable implantar la cultura del estándar en la organización.

El estándar para la cultura Lean representa la mejor forma conocida de hacer algo, que va a estar siempre sometida a una mejora persistente en función de los cambios que van teniendo lugar. De este modo, aunque las personas que componen un equipo varíen, los procesos que realizaban van a seguir siendo los mismos debido a que están estandarizados. Igualmente, indicaban que en el departamento de Recursos Humanos tienen estándares específicos para realizar las nóminas, la selección, la contratación, o los planes de carrera, y que, a pesar de que en este caso están orientados a una fábrica, servirían también para unas oficinas o para una tienda.

Un claro ejemplo que demuestra la importancia de establecer un procedimiento óptimo para hacer las cosas es el estándar de onboarding, o sistema de acogida. Debido a las fluctuaciones de la demanda, hay ocasiones en las que tienen que incorporar a una gran cantidad trabajadores al mismo tiempo, y darles la bienvenida e introducirles en la cultura Lean en el plazo más corto posible sería poco realista si no tuvieran un estándar predeterminado. Consecuentemente, durante las primeras ocho horas de un trabajador de Signify cada empleado sabe qué hace quién, independientemente de si es un grupo de 5 personas o de 30. Así pues, comienzan con una formación en Lean basic, se les entrega la ropa de trabajo y hacen un tour por las instalaciones. Luego aprenden la parte práctica de la filosofía Toyota viendo a sus compañeros. Por eso es fundamental que el líder de cada equipo sea promotor de la cultura Lean, y que desde el primer minuto de un trabajador nuevo le explique cómo funciona.

### **La actuación del departamento de recursos humanos**

Como se ha podido observar, el proceso de implantación de la cultura Lean en la planta de Signify de Valladolid comenzó por el taller, concretamente por la organización, el orden, la limpieza, y la estandarización de los procesos. Sin embargo, los planes de acción efectuados han sido conducidos en todo momento desde la óptica de los Recursos Humanos.

Por este motivo, entendemos perfectamente que Verónica Montequi defina la función del departamento de personas como “los facilitadores del

cambio". La entrevistada advertía que, una vez se haya puesto en marcha el itinerario de medidas de mejora continua y producción ajustada, es necesario garantizar el cambio. Ciertamente, si se quiere que los trabajadores no pierdan la esencia del modelo, deben saber claramente por qué lo mejor para ellos es adoptar la cultura Lean.

Para lograrlo, el equipo de Recursos Humanos no puede alcanzar el nivel de todas las personas de la organización y, por lo tanto, deben apoyarse en los managers, es decir, en los jefes de cada equipo. Consiguientemente, deben asegurarse de que dichos líderes estén concienciados con las beneficiosas aportaciones y ventajas de implantar el modelo japonés, de que estén íntegramente comprometidos con la adopción de su cultura, y de que posean la formación y las competencias adecuadas de toda la metodología de mejora continua para sostener el sistema, dado que son la correa de transmisión del cambio que desde el departamento de personas se debe facilitar.

Análogamente, el departamento de Recursos Humanos también debe aplicar herramientas de mejora lean con el fin de optimizar sus funciones propias. Destacaban que, de los mecanismos utilizados para eliminar despilfarros, del que obtienen mejores resultados es de la estandarización de procesos, y añadían que no hay nada que genere más mudas que las cosas se hagan cada vez de una manera, o que no exista un sistema conocido y acordado por todos.

Otra herramienta que consideran elemental en la mencionada área es el Value Stream Mapping. Gracias al mapeo de la cadena de valor, son capaces de ver exhaustivamente cómo están haciendo el proceso, detectar los puntos donde puede haber despilfarros, y eliminarlos a través de sistemas de mejora kaizen, pasando del estado actual al futuro. Lo utilizan sobre todo para gestiones que se suelen hacer mecánicamente y sin fijarnos, como el proceso de nóminas.

A su vez, la directora del departamento señalaba que un elemento fundamental que no podía faltar en su día a día es la reunión de gestión diaria para el seguimiento de los indicadores. Comentaba que, aunque en ocasiones resulta la herramienta más complicada de cumplir por falta de tiempo, hacer un hueco en la agenda para una reunión de diez minutos donde se compruebe cómo van las cosas, las tareas pendientes, y el balance de la carga de trabajo, a fin de cuentas, merece la pena.

En Signify, estas reuniones tienen lugar poco después de comenzar la jornada laboral, y van unidas a un escalado que comienza con un encuentro de cada equipo, y finaliza con uno del equipo de dirección. La primera de ellas se inicia abordando el tema de la seguridad, que es lo que se escala con mayor inmediatez, pues además del servicio de prevención externo que se gestiona desde Recursos Humanos, para cumplir con su objetivo de 0 accidentes hacen una revisión diaria que pasa por todos los niveles para cerciorarse de que no hay ningún factor inusual que pueda provocar un siniestro. De esta manera, con preguntas como “¿Ha habido algún incidente de seguridad? ¿Algún problema? ¿Algo que os haya llamado la atención?” localizan lo que califican como “near miss”, que quiere decir que no ha pasado nada, pero podría haberlo hecho.

Por otra parte, para balancear la carga de trabajo y así cumplir con el principio de Heijunka, utilizan la herramienta Kanban. En el departamento de Recursos Humanos lo han digitalizado, y tienen una aplicación donde van creando diferentes tarjetas que incluyen la acción, el dueño y el plazo, y a las que se asigna un color determinado en función de una serie de factores. Todos los miércoles lo ven, y van realizando modificaciones con el fin de que ningún miembro del equipo tenga una carga descompensada de trabajo.

Asimismo, para fomentar la participación de los trabajadores en la toma de decisiones, utilizan el sistema kaizen, que es un sistema de sugerencia de mejoras en base al cual recibes puntos. Se gestiona a través de una Tablet que el departamento de Recursos Humanos otorga a cada equipo, y de ahí recaban tanto las sugerencias de mejora realizadas por los operarios, como los puntos que ha reunido cada individuo por ellas.

### **Impacto en el personal de la organización**

No hay duda de que todas las medidas descritas repercuten positivamente en el bienestar de los empleados en la organización. Por ello, no nos asombra que el nivel de absentismo en la factoría lumínica de Valladolid esté en un 4,7%, colocándose incluso por debajo del objetivo global marcado por Philips, que es de un 6%. Similarmente, el índice de rotación en el personal de mano de obra directa es de aproximadamente un 0,7%, siendo tan ínfimo que ya ni siquiera prestan atención a este parámetro.

Con todo, obtener tales cifras supone un gran esfuerzo para la dirección y para el departamento de Recursos Humanos, que deben impulsar constantemente políticas para mantener a los trabajadores motivados y para que haya un buen ambiente laboral. Verónica Montequi subrayaba la importancia de prestar atención diariamente al estado de ánimo de los trabajadores, aunque sea simplemente preguntándoles cómo se encuentran en la reunión de equipo, y transmitiendo al área de personal la información oportuna para que puedan tomar medidas.

Otra práctica que han implantado en Signify es el reconocimiento semanal del buen desempeño de un empleado. De esta manera, todos los jueves realizan un reconocimiento en la empresa por el que escogen a una persona de la organización, independientemente de su nivel pese a que suelen ser operarios, que ha destacado en los valores de la organización la semana anterior, entre los que por ejemplo se encuentran el trabajo en equipo o el servicio al cliente, y que haya sido nominado por uno de sus compañeros. El proceso de nominación es muy sencillo, pues basta con comunicar al jefe directo o al departamento de Recursos Humanos el nombre del elegido y la proeza que ha llevado a cabo. Una vez tienen claro la persona que ha sido seleccionada, se le hace un pequeño regalo y se difunde por la planta quién y por qué ha obtenido el reconocimiento, mostrando así a la plantilla qué es lo que quieren y esperan de ellos.

Narraban que la semana anterior se lo habían otorgado a un trabajador que paró la línea de producción porque estaban saliendo defectuosas unas piezas. Premiar este tipo de acciones es muy importante para que los empleados perciban que deben tomar la iniciativa en acciones que promuevan la seguridad y la calidad durante el proceso.

Finalmente, un sistema que utilizan para generar una poderosa cultura del compromiso con la organización es la celebración trimestralmente de una reunión global donde participa la totalidad de la plantilla. Para efectuar estos meetings, los miembros de la corporación se desplazan durante una tarde a un auditorio donde hablan del futuro de la empresa y de su estrategia entre otras cosas. Es el director de la fábrica quien transmite el mensaje directamente a los empleados, lo que hace que sea más efectivo al ir del emisor al receptor sin

pasar por intermediarios y, al contrario de lo que ocurre con las newsletters, los trabajadores pueden preguntarle de primera mano cualquier cuestión.

En otro orden de cosas, la mánager del personal respondía que el mayor cambio que habían notado en la compañía desde que introdujeron la metodología lean es la eficiencia y que, desde luego, trabajan mucho mejor. Exponía que, antes de aplicar el sistema japonés, tenían serias dificultades para identificar dónde había problemas, dado que no contaban con indicadores que los midieran y les permitieran verlos abiertamente, pero que ahora, con todas las gestiones diarias y las herramientas de mejora todo es más evidente y, por lo tanto, se afronta más cómodamente.

A raíz de dotar al proceso de transparencia y visibilidad en todos sus niveles, la plantilla es consciente de lo que está sucediendo en cada momento. No solo pueden ser conocedores de los procesos que están teniendo lugar, sino que también pueden enterarse fácilmente de los resultados de la empresa o de las incidencias ocurridas. Recalcaba que, como consecuencia de todo ello, habían notado verdaderamente una repercusión muy positiva.

De igual forma, Verónica Montequi anotaba que cree firmemente que esa misma transparencia ha sido la responsable de derribar muchas barreras, generando un cambio en la actitud de los trabajadores. Considera que dicha transformación ha sido el impacto que más han notado en los empleados a nivel particular desde que adoptaron la filosofía de la mejora continua, y que gracias a ello, la comunicación es mucho más fluida en todos los ámbitos. Ponía como ejemplo que, en las antiguas instalaciones de Indal, el despacho del director de Recursos Humanos estaba al final de un largo pasillo en la tercera planta, mientras que ahora están junto al taller, aplicando el principio lean *go to the gembu*, que es ir donde pasan las cosas, fomentando un acercamiento.

### **Ventajas de la cultura Lean para la empresa**

Ante la cuestión de qué ventajas piensan que posee una entidad que haya implantado la cultura Lean frente a otra que no aplique este modelo de producción ajustada, la entrevistada reitera que es la eficiencia el factor diferenciador que mayor ventaja competitiva les aporta. Su mérito deriva de que se produce una mejora del flujo, que pasa a ser continuo, y por ende se pierde

menos tiempo y los procesos se hacen más sencillos, y luego se visibilizan más los puntos que se necesitan mejorar o cualquier tipo de incidencia, y eso se ve reflejado favorablemente en la comunicación y en la sensación de participación.

Por lo demás, añadía que la metodología que conforma la cultura Lean se puede instaurar en cualquier tipo de sector indiferentemente de cuál sea su esfera de competencia. Indicaba incluso, que existía la gestión Lean orientada a la iglesia, que es lo que denominan Lean Church. En definitiva, las herramientas y principios que fundamentan la filosofía continua son siempre los mismos, por lo que, si se instaura adecuadamente, se logrará optimizar resultados.

En suma, animaba a aquellas organizaciones que se están planteando incorporar la filosofía lean a hacerlo, y les aconseja que planifiquen despacio y actúen deprisa. Hace hincapié en que es necesario tomarse mucho tiempo para preparar, para mapear la organización, ver un análisis de stakeholders, y detectar dónde van a encontrar resistencias. Recomienda realizar este proceso de la mano de un experto, y advierte de que todo está ya inventado, por lo que inicialmente deben limitarse a copiarlo y mejorarlo para que se adapte a la empresa. Una vez que hayan elaborado la planificación, deben llevar a cabo el plan de acción inmediatamente.

Por último, ponía de manifiesto que el Lean no es una moda, sino que es un cambio cultural que si se realiza correctamente no tiene vuelta atrás. Del mismo modo, enunciaba que la implantación de la cultura Lean sin la participación del departamento de Recursos Humanos es insostenible. Esto es porque no se trata de limitarse a introducir un nuevo método de trabajo. Es un cambio de mentalidad directamente vinculado con las personas, y sin su involucración probablemente el sistema será un fracaso absoluto.



## CONCLUSIONES

La cultura Lean nació hace más de cinco décadas en una humilde fábrica de Japón, y se ha ido enriqueciendo a lo largo de todo este tiempo. Su presencia como modelo de gestión empresarial ha ido reforzándose hasta convertirse en un sistema de referencia para las organizaciones a nivel mundial. Su impacto positivo en el rendimiento general de las empresas y su capacidad para dotar de flexibilidad a las mismas hace que no nos sorprenda su creciente popularidad.

La preocupación por ser más productivos y aprovechar más las capacidades humanas ha existido siempre, ocupando numerosas investigaciones en el ámbito de la organización del trabajo. Aun así, el camino para encontrar la fórmula para lograr la eficacia que solucionara tales problemas no ha sido fácil, pero todo apunta a que la filosofía de mejora continua lo ha conseguido.

A pesar de que en sus inicios pasara desapercibida, siendo eclipsada por un asentado modelo de producción en masa, cuando este último comenzó a fallar como consecuencia de la crisis del petróleo, el foco se puso en el sistema de producción ajustada. Mientras el resto de las compañías entraban en pérdidas, la automovilística japonesa no solo mantenía sus resultados, sino que aumentaba los beneficios.

Este hecho, junto a la difusión internacional del Sistema de Producción Toyota de la mano de la publicación de *"The machine that changed the world"*, suscitó el interés del resto de la industria. Taiichi Ohno compartía que el secreto de su éxito residía en adoptar una filosofía de hacer más con menos, y en la premisa de "construir personas antes de construir coches".

A raíz de ello, se desarrollaron diversos programas de investigación, de los que destacamos el International Motor Vehicle Program y el Japan Technology Management Program por ser pioneros en ir más allá de los aspectos más técnicos del proceso productivo, y centrarse en el pensamiento que respalda al modelo de mejora continua. Es de especial transcendencia el estudio realizado por J. Liker debido a que resalta la importancia del factor humano para el buen funcionamiento del Lean Manufacturing.

Durante la revisión teórica de los fundamentos que conforman la cultura Lean, presentamos los principios que emanan de las investigaciones mencionadas, así como las herramientas de mejora utilizadas para eliminar mudas y generar valor. Además, recalcábamos que en el corazón de la cultura Lean se encuentran las personas y los equipos de trabajo, junto con la mejora continua o kaizen.

De esta manera, el pensamiento Lean se sustenta bajo el concepto de mejorar continuamente los procesos de trabajo, los propósitos y las personas. La única vía para lograrlo es colocando al capital humano de la entidad como integrante esencial en el modelo de producción ajustada, buscando el compromiso por parte de la totalidad de los miembros de la corporación, a través de la participación activa en la sugerencia de ideas y en el proceso de mejora continua.

Para ello, es fundamental el papel que llevan a cabo los responsables de Recursos Humanos. Por medio de valores como el respeto hacia las personas, desempeñan un liderazgo compartido que implica a la totalidad de la plantilla, sin perjuicio de su posición en el organigrama, en la toma de decisiones. Igualmente, son los encargados de la motivación y el desarrollo de los individuos, a los que proporcionan la información, la formación y la autonomía necesarias para que puedan formar parte del proyecto de la organización.

Afortunadamente, pudimos conocer en primera persona cómo se materializan todos los procedimientos, principios, herramientas y objetivos de una entidad donde se ha instaurado la cultura Lean. Así, la directora de Recursos Humanos de Signify nos relató el proceso que siguieron para implantar el mencionado modelo en sus fábricas, que comenzó con un análisis de los stakeholders para detectar la resistencia al cambio que se iban a encontrar, y seguidamente impartieron la formación correspondiente a sus trabajadores. Concluía que, si no hubieran adoptado desde el inicio una perspectiva enfocada a la gestión del personal, fomentando desde Recursos Humanos un cambio de mentalidad, y se hubieran limitado a la aplicación de las herramientas de mejora, el sistema hubiera fracasado estrepitosamente,

En definitiva, los Recursos Humanos cumplen un papel decisivo en la implantación y el mantenimiento de la filosofía de la mejora continua, pues el cambio hacia la cultura Lean va unido a un cambio en la estrategia de gestión de los Recursos Humanos, que impacta positivamente en la motivación y en las actitudes del personal. Su trascendencia deriva de que el factor humano se convierte en un elemento clave para mejorar continuamente los procesos con el fin de optimizarlos de acuerdo con el propósito de la organización. Consecuentemente, no es posible concebir la existencia de la cultura Lean sin la participación del departamento de personas.

Sin embargo, después de llevar unos meses trabajando en este tema, considero que, desde mi punto de vista, la investigación relativa a la implicación de los Recursos Humanos en el sistema Lean es relativamente escasa, y se centra en los aspectos más generales de la filosofía de la mejora continua, sin llegar a profundizar en ella. Además, gran parte de los estudios de casos prácticos de entidades donde se ha hecho efectiva la adopción de esta cultura pertenecen al sector industrial, y hacen hincapié en los factores más técnicos, sin hacer referencia a la gestión del personal.

Por ello pienso que sería interesante que las próximas investigaciones pudieran abordar la perspectiva más humana del Lean, teniendo en cuenta la importancia de este aspecto en la cultura de la mejora continua.

## BIBLIOGRAFÍA

- ABC.es. (2018, 15 diciembre). *Valladolid, nombrada ciudad mejor iluminada del mundo por la LUCI*. abc. [https://www.abc.es/espana/castilla-leon/abci-valladolid-nombrada-ciudad-mejor-iluminada-mundo-luci-201812151327\\_video.html](https://www.abc.es/espana/castilla-leon/abci-valladolid-nombrada-ciudad-mejor-iluminada-mundo-luci-201812151327_video.html)
- ActioGlobal. (2022, 29 marzo). *ActioGlobal | The Toyota Way: los 14 Principios del Management de Toyota*. <https://www.actioglobal.com/es/the-toyotaway/>
- Alarcón, M. E., & Fuentes, J. M. (2007). Lean Production: Estado actual y desafíos futuros de la investigación. *Investigaciones europeas de dirección y economía de la empresa*, 13(2), 179-202.
- Arbós, L. C. (2014). *Lean Management: la excelencia empresarial basada en obtener grandes resultados con pocos recursos*. *Revista de Contabilidad y Dirección*, 19, 51-70.
- Arbós, L. C., & Nadal, J. O. (2005). *Herramientas e indicadores de control para la mejora de un proceso de acuerdo con los principios de la producción lean*. In IX Congreso de Ingeniería de Organización (p. 117).
- Asturias Corporación Universitaria. (2019). *Definición y Principios del Lean Management*. [https://www.centro-virtual.com/recursos/biblioteca/pdf/dgp\\_gestion\\_calidad/clase6\\_pdf1.pdf](https://www.centro-virtual.com/recursos/biblioteca/pdf/dgp_gestion_calidad/clase6_pdf1.pdf)
- Ávila-Gutiérrez, M. J., & Córdoba-Roldán, A. (2012). Dirección de proyectos Lean. *Sevilla Técnica*, 40, 34-43.
- Bohórquez, H. T. (2015). *Gestión estratégica empresarial para mejorar las condiciones organizacionales y administrativas basadas en los principios de la metodología lean*. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10654/6720>
- Botero, L. F. (2021). *Principios, herramientas e implementación de Lean Construction*. Editorial EAFIT.
- Cuatrecasas Arbós, L., & Olivella Nadal, J. (2005). *Caracterización de la organización del trabajo bajo los principios del lean production: una propuesta de indicadores referidos a los trabajadores de planta*.

- El laboratorio más completo en tecnología LED de Europa está en Valladolid.* (2018). Signify. <https://www.signify.com/es-es/sobre-nosotros/news/notas-de-prensa/2017/20170111-el-laboratorio-mas-completo-en-tecnologia-led-de-europa-esta-en-valladolid>
- Fernández Rueda, M. (2015). *El factor humano en Lean management, el caso de Mercadona.*
- Fortuny Santos, J., Ruiz, P., Cuatrecasas, L., & Fortuny, J. (2020). Balancing Workload and Workforce Capacity in Lean Management: Application to Multi-Model Assembly Lines. *Applied Sciences*. <https://www.mdpi.com/2076-3417/10/24/8829>
- Fortuny-Santos, J., Arbós, L. C., Castellsaques, O. C., & Nadal, J. O. (2008). Metodología de implantación de la gestión lean en plantas industriales. *Universia Business Review*, (20), 28-41.
- Fuentes, J. M., & Baidés, N. R. (2008). Estado Actual De La Investigación Sobre La Influencia Del Lean Management En Los Recursos Humanos. *Revista Ingeniería Industrial*, (3), 5-24.
- Gil, M. (2017). *Cultura Lean: Las claves de la mejora continua* (1.ª ed.). Editorial Paidotribo Mexico S De RI De Cv.
- Liker, J. (2006). *Las claves del éxito de Toyota*. Barcelona, Gestión 2000.
- Liker, J., & Convis, G. (2011). *The Toyota Way to Lean Leadership: Achieving and Sustaining Excellence Through Leadership Development*. McGraw-Hill Education.
- Lluís Cuatrecasas, L. (2010). *LEAN MANAGEMENT: Lean management es la gestión competitiva por excelencia. Implantación progresiva en 7 etapas*. Profit Editorial.
- Matías, J. C. H., & Idoipe, A. V. (2013). *Lean manufacturing*. Fundación EOI.
- Monte, I. J. (2014). *Visual performance management: una herramienta de LEAN para mejorar la performance de los equipos de trabajo*.

- Olivella, J., Cuatrecasas, L., & Gavilan, N. (2008). Work organisation practices for lean production. *Journal of manufacturing technology management*, 798–811.
- Qué es LEAN - Conceptos Clave. (2017). Arrizabalagauriarte Consulting. <https://arrizabalagauriarte.com/lean-conceptos-clave/>
- Rajadell, M. & Sánchez J.L., (2010). Lean Manufacturing: La evidencia de una necesidad. *Ediciones Díaz de Santos*.
- Sánchez, L., Blanco, B., & Pérez-Labajos, C. (2013). Lean Management. Un estudio bibliométrico. *Tiempo de Gestión*, 15, 9–28.
- Seppälä, P. & Klemola, S. (2004), “How do employees perceive their organization and job when companies adopt principles of lean production?”, *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing*, Vol. 14 No. 2, pp. 157-80.
- Tarditi, R. (2000). La crisis mundial de los’ 70 y los’ 80 observada a partir de la evolución de la producción automotriz. *Documento de Trabajo*, 23, 1-29.
- Toledano de Diego, A., Mañes Sierra, N., & García, S. J. (2009). *Las claves del éxito de Toyota. LEAN, más que un conjunto de herramientas y técnicas*. Cuadernos de Gestión Vol. 9. Nº 2
- Torres, J.. (2006). *Del fordismo al toyotismo*. Monografias.com. <https://www.monografias.com/trabajos28/fordismo-toyotismo/fordismo-toyotismo>
- Una manera sencilla de comprender el Sistema Lean Manufacturing*. (2016, 14 septiembre). Blog de empresa: Dirección de empresa, marketing, logística, Recursos Humanos, comercio y finanzas. <https://www.masterlogistica.es/sistema-lean-manufacturing/>
- Wikipedia. (2022). *Indal*. Wikipedia, la enciclopedia libre. <https://es.wikipedia.org/wiki/Indal>
- Womack, J.P., Jones, D.T. and Roos, D. (1990), *The Machine that Changed the World*, Rawson Associates, New York, NY.
- Womack, J., D. Jones. 2003. *Lean Thinking*. Barcelona: Gestión 2000.