

UNIVERSIDAD DEL CEMA
Buenos Aires
Argentina

Serie
DOCUMENTOS DE TRABAJO

Área: Negocios

**LA CULTURA DE LA
MANUFACTURA MODERNA**

Enrique Yacuzzi y Carlos Pan

Agosto 2008
Nro. 377

www.cema.edu.ar/publicaciones/doc_trabajo.html
UCEMA: Av. Córdoba 374, C1054AAP Buenos Aires, Argentina,
ISSN 1668-4575 (impreso), ISSN 1668-4583 (en línea)
Editor: Jorge M. Streb; asistente editorial: Valeria Dowding <jae@cema.edu.ar>

LA CULTURA DE LA MANUFACTURA MODERNA

Enrique Yacuzzi (Universidad del CEMA)

Carlos Pan (Universidad del CEMA)¹

RESUMEN

La cultura es la suma de los comportamientos atribuidos al ser humano más los objetos materiales que forman parte integral de estos comportamientos. Si limitamos el concepto al mundo de las empresas, hablamos hoy de la “cultura corporativa”, es decir, del dominio del “cómo hacemos las cosas aquí”. Más específicamente, hablamos también de la “cultura de la manufactura”, para revelar aspectos de cómo una empresa enfoca el trabajo y las técnicas de fabricación, así como las actitudes generales hacia ellos.

En este artículo presentamos nuestra perspectiva del concepto de cultura de la manufactura y los elementos que la constituyen. Exploramos, también, las implicaciones que estas ideas tienen para los gerentes de producción y para los gerentes generales. Contrastamos dos modelos: la cultura de la manufactura tradicional y la cultura de la manufactura moderna. Aunque no es posible, estrictamente, pensar a la cultura tradicional -o a la moderna- como originaria exclusiva de un único país en un tiempo específico, simplificando el panorama podemos asociar a la cultura de la manufactura tradicional con los Estados Unidos de las primeras décadas del siglo XX, y a la cultura de la manufactura moderna con el Japón de la segunda mitad del mismo siglo.

La cultura de la manufactura es un sistema integrado, según nuestra perspectiva, por los siguientes elementos: la gente, la calidad, la gestión de los materiales, las máquinas y su utilización, los proveedores, la higiene y seguridad en el trabajo, el cuidado del medio ambiente, la organización y la ejecución. El artículo detalla las relaciones entre estos elementos y contrasta su lugar en las distintas culturas.

Nos preguntamos si hay culturas manufactureras mejores que otras, y respondemos afirmativamente. Hay, en cada cultura, aspectos propios que la caracterizan, que si son marginales no permiten juzgar la superioridad de una cultura sobre otra. Pero existen, además, principios básicos -que mencionamos en nuestro trabajo- que distinguen a una cultura manufacturera superior. ¿Cómo promover, entonces, el cambio hacia una cultura manufacturera superior? Entra aquí el tema del cambio organizacional, que tratamos brevemente al cerrar el artículo.

JEL: M10, M11, M14.

Keywords: Cultura, cultura corporativa, cultura de la manufactura, técnicas de fabricación, elementos de la cultura de la manufactura, cambio cultural.

¹ Los autores son, respectivamente, profesor de Gestión de Operaciones y doctorando en Dirección de Empresas de la Universidad del CEMA. Las opiniones de este trabajo pertenecen a los autores y no comprometen de ningún modo a la Universidad del CEMA. Una versión preliminar de este trabajo fue publicada en *Pharmaceutical Management* (Yacuzzi, 2008); agradecemos a los editores la autorización para utilizar el material allí presentado. Dirección de contacto: ey@cema.edu.ar.

I INTRODUCCIÓN

La primera definición de cultura data de 1871, cuando Edward Burnett Tylor escribió en *Primitive Culture*: “cultura es la compleja totalidad que incluye el conocimiento, las creencias, el arte, la moral, la ley, y cualesquiera otras capacidades y hábitos adquiridos por el hombre como miembro de la sociedad”. En 1952 ya existían no menos de 162 definiciones de cultura, como nos informan los antropólogos A. L. Kroeber y Clyde Kluckhohn en *Culture: A Critical Review of Concepts and Definitions*; estas definiciones cubren temas de lo más variados, como el “comportamiento aprendido”, la “ficción estadística” y un “mecanismo de defensa psíquico”.²

Pasaron los años y llegó a aceptarse una definición bastante general: la cultura es la suma de los comportamientos atribuidos al ser humano y de los objetos materiales que forman parte integral de estos comportamientos. Así, caerían en su dominio, entre otras cosas, el lenguaje, las ideas, las técnicas, los objetos de arte, las ceremonias y los rituales. Desde la década del ochenta se habla cada vez más de cultura corporativa, que es el dominio de “cómo hacemos las cosas aquí”, o de lo que “hacemos, pensamos y sentimos”. Habiendo pasado de la sociedad a la empresa, poco esfuerzo le costaba al concepto de cultura saltar a las distintas funciones administrativas; hoy hablamos de una cultura contable, de una cultura del marketing, de -¿por qué no?- una cultura de la manufactura. Una mirada por las fábricas típicas de las grandes naciones industriales nos revela algunos elementos característicos de esta cultura.

En las fábricas alemanas, por ejemplo, impera el concepto de *Technik*, que es “profundamente diferente de aquéllos implicados por palabras inglesas tales como *technique, technology y science*”. *Technik* es “el arte (que incluye productos y métodos) de la manufactura”³ y comprende las técnicas de fabricación, la tecnología del equipo de producción y la gestión de la producción. El interés de los gerentes alemanes por la *Technik* es muy fuerte, y relega a un lugar secundario a sus otras preocupaciones, como la formulación de la estrategia, la planificación y el control. También es grande el prestigio

² Este párrafo está tomado de Temas de Management (2007). En años recientes el número de definiciones ha aumentado: hacia 1998 alcanzaba la cifra de 450 definiciones (Herbig, 1998, citado en Jackson et al., 2004).

³ Lawrence (1980), citado en Hayes et al. (1984).

social de los expertos en la *Technik*, disciplina que se considera una base importante para el éxito industrial y personal.⁴

También en el Japón la manufactura tiene características propias. Las fábricas japonesas se distinguen por aplicar técnicas relativamente simples, que son continuamente mejoradas; en general, son lugares limpios y ordenados, donde los equipos y maquinarias -que con frecuencia se diseñan y construyen *in-house*- se cuidan con esmero; y donde las operaciones se planifican detalladamente para evitar urgencias y crisis. Son elementos derivados de su propia cultura como sociedad los determinantes de algunos comportamientos característicos de la cultura industrial japonesa. Japón fue por milenios una sociedad agrícola, donde la naturaleza anual de los ciclos de cultivo, siembra y cosecha, dio preponderancia a la experiencia de los más ancianos como guías, consejeros y mentores de procesos que habían visto repetirse por años. Posiblemente ninguna otra sociedad industrial de hoy asigne a los trabajadores y gerentes más antiguos el papel de liderazgo natural que les asigna la cultura industrial japonesa. También fue históricamente Japón una sociedad férreamente apegada al cumplimiento de estrictas normas de disciplina, de naturaleza cuasi militar. En el mundo militar, son los ejercicios del denominado ‘orden cerrado’ los que apuntan a mantener y reforzar el concepto de disciplina. La cultura industrial japonesa dio a los citados principios de orden y limpieza, conocidos como 5S -de los cuales este artículo se explaya con posterioridad- el carácter de principios disciplinarios elementales, similares a los de orden cerrado en la milicia, que hoy distinguen a sus plantas industriales.^{5, 6}

⁴ Hayes et al. (1984), página 340.

⁵ Este párrafo se basa en parte en enseñanzas informales dadas a uno de los autores por un funcionario japonés de una multinacional automotriz.

⁶ Parafraseando a Ortega y Gasset, la cultura es también un “yo y mi circunstancia”; tiene componentes atávicos que se transmiten por generaciones y está permanentemente expuesta a cambios generados por “circunstancias” relacionadas con la evolución de la sociedad en que se asienta y, cada vez más, con el carácter global de las relaciones sociales. Al respecto, es muy común escuchar en la Argentina de nuestros días –sobre todo en ambientes industriales– que “se perdió la cultura del trabajo”, especialmente cuando la gente se refiere a la falta de personal idóneo para cubrir puestos de trabajo en la industria manufacturera; es un problema que alcanza dimensiones insospechadas cuando se trata de especialistas. La formación de expertos matriceros, soldadores, ajustadores o metrólogos es un proceso que demanda años, dedicación plena, humildad para aprender y mucha paciencia; estas cualidades se contraponen con los mensajes mediáticos que llegan a nuestros jóvenes pregonando el éxito rápido y sin gran esfuerzo como cualidad de la vida moderna. El sistema de premios subyacente en las escalas salariales que negocian los sindicatos también induce a la pérdida de especialistas, casi nivelando los salarios en beneficio del número mayor de afiliados, con categorías de menor complejidad laboral, y en detrimento de las categorías que desarrollan tareas más complejas.

Si podemos caracterizar a la cultura de la manufactura alemana o japonesa es porque estas culturas tienen rasgos particulares, propios, que son distintos de los de las culturas manufactureras de otros países. Naturalmente, dentro de cada país habrá una gran diversidad de fábricas y la generalización absoluta es imposible, pero es posible encontrar patrones más o menos generales.

A estos patrones los asociamos con nuestro concepto de cultura de la manufactura. En este artículo presentamos nuestra perspectiva del concepto y sus elementos, y exploramos las implicaciones que estas ideas tienen para los gerentes de producción y para los gerentes generales. Contrastamos dos modelos: la cultura de la manufactura tradicional y la cultura de la manufactura moderna. Aunque no es posible pensar a la cultura tradicional -o a la moderna- como originaria exclusiva de un único país en un tiempo específico, simplificando el panorama podríamos asociar a la cultura de la manufactura tradicional con los Estados Unidos de las primeras décadas del siglo XX, y a la cultura de la manufactura moderna con el Japón de la segunda mitad del mismo siglo.

II. CONCEPTO Y ELEMENTOS DE LA CULTURA DE LA MANUFACTURA

Si la cultura es la forma que tienen las organizaciones de “hacer las cosas”, la cultura de la manufactura es, entonces, la forma en que las organizaciones desarrollan sus actividades para transformar los insumos en productos. Esta forma tiene diversas facetas, a las que denominamos elementos de la cultura de la manufactura y hemos agrupado así: la gente, la calidad, la gestión de los materiales, las máquinas y su utilización, los proveedores, la higiene y seguridad en el trabajo, el cuidado del medio ambiente, la organización y la ejecución. En la Tabla 1 presentamos estos elementos y sus componentes.

Notamos que, como toda cultura, la cultura de la manufactura es un sistema, con partes interrelacionadas. Por ejemplo, la actitud hacia las urgencias está vinculada con la duración de los horizontes de planificación, y la mayor o menor valoración de los inventarios tiene una estrecha relación con la decisión de permitir o no la formación de colas de espera frente a las máquinas. Cuando hablamos de transformación de la fábrica

es posible entonces hablar de un “cambio de conciencia ‘sistémico’ sobre la manufactura”.

La cultura está hecha de ideas, valores, objetos y prácticas que evolucionan lentamente a lo largo del tiempo -tiene una inercia propia- y recibe la influencia de la sociedad con la cual convive. No todas las organizaciones manufactureras comparten una única cultura -digamos, la cultura de la manufactura moderna-, sino que despliegan rasgos culturales propios. A continuación detallamos estos elementos y rasgos culturales, expandiendo el contenido de la Tabla 1.

LA GENTE

La residencia del conocimiento. “Los ingenieros y gerentes son expertos” decía la sabiduría tradicional. La sabiduría moderna sostiene que “los operarios son los expertos”. “Nadie conoce mejor su trabajo que el que lo realiza” es una forma más gráfica de expresar la misma idea; en efecto, los operarios conocen a fondo sus máquinas, sus productos y sus problemas para organizar el piso de la fábrica. Este conocimiento se despliega particularmente bien en organizaciones donde la rotación del personal es baja, circunstancia que facilita la acumulación de experiencia técnica, y se observa nítidamente durante la realización de actividades en los círculos de calidad.

Caracterización del costo del trabajo. En la fábrica tradicional, la mano de obra es un costo variable, del cual la firma se desprende en las épocas de poca demanda a través de despidos o suspensiones. En la fábrica moderna, por el contrario, se tiende a considerar a los operarios como un costo fijo; idealmente, la idea de que la mano de obra es una variable de ajuste debe desterrarse de la mente de los ejecutivos; cuando la demanda es baja, el personal usa su tiempo extra para capacitarse, realizar mantenimiento preventivo de las máquinas e instalaciones y planificar nuevos negocios. Mantener a todo el personal en la plantilla no es un camino fácil, pero es posible y debe intentarse.

No.	Elemento	Componentes
1	La gente	<ul style="list-style-type: none"> • Residencia del conocimiento • Caracterización del costo del trabajo • Caracterización de las funciones auxiliares • Motivación, disciplina y apego a las normas
2	La calidad	<ul style="list-style-type: none"> • Grado de extensión del concepto calidad en toda la organización • Calidad centrada en el cliente • Calidad preventiva vs. calidad reactiva • Naturaleza de los errores. Análisis de causa raíz • Costo de la calidad. Costos de la no calidad • La variabilidad como enemigo • Actitud hacia el orden y la limpieza
3	La gestión de materiales	<ul style="list-style-type: none"> • Naturaleza de los inventarios • Decisiones sobre el tamaño de los lotes • Decisiones de empuje o de arrastre en el manejo de los materiales • El concepto de logística integrada. El diseño del flujo • El embalaje y los medios de <i>movimentación</i>
4	Las máquinas y su utilización	<ul style="list-style-type: none"> • Necesidad de las colas de espera • Valoración de la automatización • Método para la reducción de costos • Caracterización de la flexibilidad • Intensidad en el uso de las máquinas • Uso de mecanismos <i>foolproof</i> (<i>poka yoke</i>) • Cambio rápido de herramientas
5	Los proveedores	<ul style="list-style-type: none"> • Multiplicidad de proveedores • Integración de los proveedores en el sistema de la fábrica. Concepto de cadena de valor
6	La higiene y la seguridad en el trabajo	<ul style="list-style-type: none"> • Orden y limpieza • Análisis de riesgos físicos • Uso de elementos de protección personal • Respuesta a las emergencias
7	El cuidado del medio ambiente	<ul style="list-style-type: none"> • El cuidado ambiental en el diseño de la operación • Reciclado de materiales
8	La organización	<ul style="list-style-type: none"> • Actitud hacia las urgencias • Horizontes de planificación • La estructura jerárquica • Gestión a la vista
9	La ejecución	<ul style="list-style-type: none"> • Ejecución como ventaja competitiva • Liderazgo y ejecución

Tabla 1. Elementos de una cultura manufacturera.⁷

⁷ La columna de los componentes correspondientes a los elementos 1, 2, 3, 4, 5 y 8 y la discusión del texto correspondiente a ellos ha sido adaptada fundamentalmente de Schmenner (1993).

Este concepto fundamental del párrafo precedente está íntimamente asociado a rasgos culturales de las industrias occidentales y japonesa. Mientras que para las primeras la meta final es “ganar dinero”⁸ o, expresado más apropiadamente, “ganar dinero aumentando los beneficios netos y, al mismo tiempo, el rendimiento de la inversión y la liquidez”⁹, para la cultura japonesa la meta final es la armonía¹⁰. Naturalmente, tal armonía implica necesariamente ganar el dinero suficiente para que la empresa sobreviva, crezca y genere utilidades; pero de ninguna manera a costa de sacrificar personal para lograrlo. Mientras que un “típico” gerente occidental, especialmente norteamericano, se jactaría de reducir costos con grandes eliminaciones de plantilla, tal acción sería para un gerente japonés un motivo de vergüenza que lo alejaría de la meta.

Caracterización de las funciones auxiliares. En la fábrica tradicional, las funciones de apoyo *-staff-* tienden a ocupar cada vez más lugar. Proliferan las especialidades como el control de inventarios, el control de la calidad y la gestión de materiales, que tienden a convertirse en silos funcionales cuya integración con el resto del negocio *-la fabricación-* se diluye. En la fábrica moderna, por el contrario, se eliminan todas las funciones que no agregan valor al producto final, como las inspecciones o las tareas de gestión de materiales y transporte. Al trabajar *just-in-time*, la fábrica moderna necesita menos actividades de coordinación y planificación y por ende se eliminan funciones de staff. No todo tipo de productos se puede manufacturar *just-in-time*, pero algunos conceptos de esta forma de fabricación, como la importancia de eliminar todo tipo de derroche, son de aplicación general.

Motivación, disciplina y apego a las normas. Son elementos básicos de una cultura de manufactura moderna; reflejan la capacidad de los líderes para promover el interés del personal y el trabajo en equipo. Es crucial una adecuada comunicación horizontal y vertical con todos los niveles; el apego a las normas se traduce en una adecuada estandarización de actividades y por ende, en una calidad superior.

⁸ Goldratt, E.; pág.39

⁹ Goldratt, E.; pág.48

¹⁰ Reconocido por el propio Goldratt en una disertación en Buenos Aires a mediados de 2007.

LA CALIDAD

Grado de extensión del concepto de calidad en toda la organización. La calidad no es propiedad de un área o de un grupo de inspectores, como en la cultura de manufactura tradicional; hoy la calidad es responsabilidad de todos en la organización, desde quien ejerce la presidencia del directorio hasta quien debe atender adecuadamente un llamado telefónico.

Calidad centrada en el cliente. Es en los aspectos de relevancia para el cliente donde la cultura de manufactura moderna focaliza sus esfuerzos. El cliente foco es tanto el externo, el cliente final, como el cliente interno, que recibe subproductos o procesos en curso y con distintos grados de avance, sobre los que es menester asegurar un nivel de calidad que evite la necesidad de retrabajos posteriores o la propagación de errores.

Calidad preventiva versus calidad reactiva. El concepto moderno de calidad se basa en el control preventivo de los procesos, y no, como antiguamente, en el control o inspección del producto terminado.

El costo de la calidad. “La calidad cuesta” se contrapone a “la calidad es gratuita”. La primera afirmación, tradicional, parece razonable, y ocupa un lugar incluso en el habla cotidiana cuando decimos “caro, pero el mejor” o “lo barato sale caro”. Sin embargo, la moderna cultura de la manufactura promueve la eliminación de todo tipo de derroches, entre los cuales está el derroche de reparar productos inicialmente mal fabricados; hoy se trata de diseñar sistemas que aseguren la fabricación sin defectos a la primera vez. Y hay muchos otros ejemplos de este tipo. Los costos de la calidad (controles de laboratorio, gastos de personal, cursos de capacitación, etc.) son finalmente parte de la estructura de costos de una organización; y en ella quedan. Los costos de la no calidad (*scraps*, retrabajos, devoluciones en garantía) suelen llegar al cliente y afectar gravemente la imagen de la empresa.

La naturaleza de los errores. “Los errores son imperfecciones inevitables, que se detectan en la inspección” se sostiene desde la mirada tradicional. “Los errores son tesoros que llevan al perfeccionamiento del sistema de manufactura”, le responde la mirada moderna. Hoy se busca crear procesos que verifiquen la calidad de todas las piezas que fabrican, apuntando al cero defecto; con esta concepción, cada producto

defectuoso que aparece se toma como “un tesoro” y se analizan las causas que llevaron a producirlo, para eliminarlas y evitar recurrencias futuras del mismo error.

Análisis de causa raíz. Determinar la causa raíz de los problemas de calidad es clave para erradicarlos; el ejercicio de análisis (8Ds, diagrama causa-efecto, 5 porqués, etc.) profundo y bien realizado debe ser de uso cotidiano en la cultura de manufactura moderna.

Variabilidad como enemigo. El control moderno de procesos se centra en el análisis y en la reducción de su variabilidad. Técnicas como Six Sigma nacieron como corolario de este concepto.

Actitud hacia el orden y la limpieza. En la fábrica tradicional es usual aceptar cierto desorden y falta de pulcritud en aras de “sacar la producción”. En la manufactura moderna, el orden y la limpieza son la base de toda la revolución de la fábrica. Es muy conocido el movimiento de las cinco eses (5S), que se lleva a la práctica en miles de instalaciones de todo el mundo. Las 5S tienen tres objetivos: El mantenimiento del orden y la limpieza; la eliminación de los desperdicios, que no agregan valor; y la estandarización. Buscan mejorar el nivel de vida de la gente en su lugar de trabajo, creando un ambiente ordenado, limpio y seguro, en el cual se fabriquen productos de calidad a bajo costo. Su implementación exige un cambio cultural, que debe vencer costumbres y modalidades de trabajo disfuncionales, como los de la Tabla 2. El nombre del movimiento de las "5 S" se deriva de las iniciales de cinco palabras japonesas: *seiri*, *seiton*, *seiso*, *seiketsu* y *shitsuke*. Examinemos su significado.

Seiri significa distinguir entre los elementos necesarios y los innecesarios, y descartar estos últimos. El seiri exige un cambio cultural. En efecto, es necesario desterrar el apego a las cosas, aunque sean innecesarias para el trabajo, e incorporar nuevas formas de comportamiento.

Seiton significa ordenar las cosas que conservamos después del seiri, para tener fácil acceso a ellas. Debemos clasificarlas y estandarizar su almacenamiento, para encontrar fácilmente lo que buscamos.

Seiso equivale a la limpieza permanente del lugar de trabajo, sus máquinas, pisos y paredes. La limpieza ayuda a verificar el funcionamiento correcto de la maquinaria. En el acto de limpiar, un operario experto detecta fallas que permanecerían ocultas bajo el

aceite y el polvo. La limpieza es así parte del mantenimiento preventivo, además de crear un ambiente agradable y motivador.

CARACTERÍSTICAS DE LAS TAREAS DISFUNCIONALES

- Nadie se siente responsable de su ocurrencia.
- La forma de evitar un problema es obvia y sencilla, si se actúa a tiempo.
- Consumen enormes cantidades de energía y recursos, varias veces los necesarios para evitarlas.
- Vivimos haciéndolas reiteradamente, sin darnos cuenta de que somos nosotros mismos los que las ocasionamos por nuestra manera de actuar.

Tabla 2. Características de las tareas disfuncionales, que pueden evitarse con el movimiento de las 5S. Fuente: Adaptado de Cura (2003).

Seiketsu es la práctica continua de las tres primeras eses y es ampliar hacia la persona el concepto de pulcritud.

Shituske, la quinta ese, implica autodisciplina y compromiso con las 5S mediante el mantenimiento de los estándares. Es formarse el hábito de respetar acuerdos y compromisos asociados con las actividades de la planta, para promover la armonía y facilitar el trabajo en equipo.

LA GESTIÓN DE LOS MATERIALES

Naturaleza de los inventarios. “Los inventarios son útiles” va a contramano de “los inventarios son el mal”. La primera afirmación es la tradicional y se la justifica porque los inventarios actúan como colchones para mantener el sistema funcionando cuando aparecen productos defectuosos: la línea de producción o el proceso del taller no se detienen, utilizan piezas acumuladas como inventario. Por el contrario, hoy se piensa que los inventarios ocultan problemas de los procesos de fabricación; al actuar como colchones, impiden que las fallas salgan nítidamente a la superficie e incorporan una inercia nefasta en el sistema productivo. Escribe Ohno, uno de los padres del sistema de producción de Toyota:¹¹

¹¹ Ohno (1993), página 137.

“La fabricación de grandes cantidades de una pieza única, es decir, taladrar una gran cantidad de piezas sin cambiar troqueles, es una regla de producción de sentido común incluso en la actualidad. Esta es la clave del sistema de producción en serie de Ford, (que) aconseja grandes tamaños de series, maneja cantidades enormes y crea grandes cantidades de stock. En contraposición, el sistema Toyota trabaja bajo las premisas de la eliminación total del exceso de producción que genera stock y costes innecesarios...”

Decisiones sobre el tamaño de los lotes. “El tamaño del lote debe ser óptimo” dice la teoría tradicional, y pasa a aplicar una fórmula matemática que aparenta precisión. “El tamaño del lote debe ser pequeño, idealmente, 1” sostiene la teoría moderna. La teoría tradicional busca un balance entre dos tipos de costos: los costos de mantener un inventario y los costos de adquirirlo. Desde la perspectiva moderna, se busca disminuir los costos de adquirir el inventario que, en muchos casos, corresponde a reducir los costos de preparar las máquinas para producir modelos distintos de producto en lotes pequeños. Es instructivo leer a Ohno:¹²

“La eliminación completa de los costes improductivos es la base del sistema de producción de Toyota. Por tanto, el equilibrio en la producción se lleva a cabo de forma estricta y las fluctuaciones se suavizan o eliminan. (...) Por ejemplo, no realizamos toda la producción de Coronas por las mañanas y la de Carinas por las tardes. Coronas y Carinas siempre se fabrican en una secuencia alternante.

En resumen, donde el sistema Ford se aferra a la idea de fabricar una gran cantidad del mismo artículo de una sola vez, el sistema Toyota alterna la producción de cada unidad. La idea que esconde esta aproximación es la de que en el mercado cada cliente compra un coche diferente, por lo que en la fabricación los coches deben fabricarse de uno en uno. Incluso a nivel de la fabricación de piezas, la producción se lleva a cabo pieza a pieza.”

Cabe señalar que tanto esta afirmación como la anterior, apropiadas en el momento en que Ohno escribió su libro¹³, se presentan desactualizadas para los tiempos que corren. Hoy en día, Ford, GM, Chrysler, VW, PSA, Renault, Fiat y la inmensa mayoría de los fabricantes de autos occidentales adoptan en todo el mundo sistemas de producción basados en el modelo Toyota. De cualquier forma, y como se manifiesta más adelante, lo que diferencia los resultados de unos y otros es la efectividad en su ejecución.

Decisiones de empuje o de arrastre en el manejo de los materiales. Aquí se da la dualidad entre el “empuje” y el “arrastre” de los materiales. Tradicionalmente los materiales fluyen por la fábrica siguiendo un plan de producción que los “empuja” hacia el mercado. Se coordinan las acciones de modo que los centros de trabajo reciban los

¹² Ohno (1993), página 138.

¹³ Ohno ; op.cit.

materiales poco antes de su utilización. Esta coordinación es engorrosa cuando la demanda varía sustancialmente y obliga con frecuencia a “apagar incendios”. Los supervisores se transforman en administradores de inventarios en proceso, y se forman largas colas delante de las máquinas para asegurar un flujo de trabajo que mantenga a todas las partes del sistema -gente y maquinaria- trabajando con una alta tasa de ocupación. La óptica moderna, por el contrario, evita la profusión de inventarios haciendo que las operaciones de aguas abajo se surtan de las operaciones de aguas arriba mediante algún mecanismo de información adecuado, como el conocido sistema *kanban*, en el que cada proceso se dirige hacia el anterior para retirar las piezas necesarias justo a tiempo.

El concepto de logística integrada. El diseño del flujo. La cultura de manufactura moderna busca integrar las operaciones de producción con los movimientos propios del sistema logístico. El producto debe fluir hacia su destino final, evitando retrocesos, mezcla de lotes y largos tiempos de espera. El mejor layout de planta es el que asegura el flujo de materiales más eficiente dentro de ella.

El embalaje y los medios de *movimentación*. Embalajes adecuados protegerán adecuadamente los productos, evitando trasvasamientos y pérdidas de tiempo innecesarios. Se tiende hoy en lo posible a embalajes retornables, evitando el impacto ambiental generado por el material descartable.

LAS MÁQUINAS Y SU USO

Necesidad de las colas de espera. “Las colas de trabajos en proceso aseguran una alta tasa de utilización de la maquinaria” dice la tradición; “no debe haber colas de productos en proceso” es el mandato moderno. Es razonable querer utilizar a fondo máquinas que requieren una gran inversión, pero hoy se piensa que lo más importante es asegurar un flujo continuo de lotes pequeños y de alta calidad en todas las instalaciones de la planta. Este flujo continuo, propio de los sistemas just-in-time, se logra con el acoplamiento adecuado entre los distintos centros de trabajo y es el punto central de la manufactura en flujo moderna, cuyas ventajas se describen en la Tabla 3.

Valoración de la automatización. “La automatización ahorra mano de obra” era la creencia tradicional; hoy pensamos que “la automatización asegura la calidad

consistente”. El ahorro de mano de obra es, en todo caso, una consecuencia secundaria de la automatización, no el objetivo primordial buscado. Para asegurar esta calidad consistente se dota incluso a las máquinas de “inteligencia”, de modo que puedan detectar fallas autónomamente, sin la presencia de un operario. Esta es una vieja idea de Toyoda Sikichi, fundador de Toyota Motor e inventor de una máquina de tejer automática, que se detenía al instante cuando se rompía algún hilo de la trama, y evitaba, así, entregar productos defectuosos.

VENTAJAS DE LA MANUFACTURA EN FLUJO

- Se simplifica el manejo y el movimiento de los materiales, que se realiza con mayor seguridad.
- Se reduce el espacio necesario para una determinada cantidad de producción.
- Se facilita el control de la producción, con poca documentación escrita para el seguimiento de cada orden de trabajo en la planta, dado que el propio layout va condicionando las prioridades de control.
- El inventario de producto en proceso se reduce a una pequeña fracción del necesario en otros tipos de layout, como el del taller tradicional.
- Los tiempos de ciclo de la producción pueden reducirse.
- Al reducirse los tiempos de ciclo de cada producto se agiliza la información de feedback sobre calidad (productos defectuosos, causas, lugar de origen del problema, etc.). La información sobre calidad también se hace más efectiva, en cuanto a que pueden implementarse mejor las soluciones a los problemas.
- Se usa más eficientemente la mano de obra.
- Se potencia la especialización de métodos y herramientas en cada estación de trabajo.

Tabla 3. Ventajas de la moderna manufactura en flujo.

Método para la reducción de los costos. Para la perspectiva tradicional, los costos se reducen eliminando mano de obra y utilizando las máquinas a altas tasas. Desde el ángulo moderno, los costos, antes que reduciendo la mano de obra, se reducen aumentando la velocidad de procesamiento en la fábrica, lo cual se logra con mejor calidad, menores inventarios, estilización de los procesos -que facilita su visibilidad- y el orden en la planta. Suele apelarse a la fábula de la liebre y la tortuga para ilustrar el contraste entre el punto de vista tradicional y el moderno. Mientras que la fábrica tradicional —la liebre— se orienta hacia los equipos rápidos (aunque a veces mal mantenidos y utilizados con frecuentes interrupciones), con grandes inventarios intermedios y grandes derroches de

espacio y movimiento, la fábrica moderna —la tortuga— puede convivir con equipos lentos pero que funcionan siempre, para dar lugar a un flujo continuo con escaso inventario intermedio y poco derroche de espacio y movimiento entre centros de trabajo.

Como escribe un agudo observador de la fábrica moderna:

“El genio de la nueva forma de pensar (...) es el rechazo de la necesidad de un inventario de desacople cuyo propósito es mantener alta la eficiencia de la mano de obra y la utilización de las máquinas. En cambio, el énfasis se vuelca a la reducción de los tiempos de preparación y a la simplificación de los procesos para mejorar el tiempo de reacción de las operaciones de fabricación y vincularlas directamente -tanto físicamente como a través de la planificación de la producción- con la línea de armado.”¹⁴

Caracterización de la flexibilidad. En la manufactura tradicional la flexibilidad es sinónimo de exceso de capacidad, equipos de uso general, inventarios de materias primas y productos intermedios y altos costos indirectos. Todos estos ingredientes generan costos adicionales. Modernamente, por el contrario, la flexibilidad no presupone el aumento de los costos, sino la disminución de los tiempos de entrega internos y externos que afectan al funcionamiento de la fábrica.

Intensidad en el uso de las máquinas. En la fábrica tradicional las máquinas se utilizan al máximo de su capacidad, para recuperar la inversión. Desde la perspectiva moderna, las máquinas trabajan a un ritmo compatible con la producción de piezas perfectas. Se asignan a las máquinas menores cargas de trabajo que lo que permitirían sus capacidades nominales, a fin de dejar tiempo para el mantenimiento preventivo y la mejora continua. Esta actitud genera aparentemente menos producción, pero esta menor producción se compensa generosamente con la mejora en calidad y flexibilidad. Una vez más, dejemos hablar a Ohno:¹⁵

“La velocidad no tiene sentido sin continuidad. Recuerde a la tortuga y la liebre. Y, sobre todo, no podemos dejar de considerar que las máquinas no diseñadas para resistir altas velocidades tendrán un periodo de vida técnica más corto si las hacemos trabajar a mayor ritmo.”

Uso de mecanismos *foolproof* (*poka yoke*). Es uno de los desarrollos más característicos de la cultura de manufactura moderna. Constituyen sistemas que evitan la propagación de errores, asegurando que una pieza defectuosa en una operación no pueda pasar a la operación siguiente. Tales sistemas pueden variar desde complejos mecanismos electrónicos hasta muy sencillos dispositivos mecánicos —generalmente más efectivos

¹⁴ Schmenner (1993, página 389).

¹⁵ Ohno (1993), páginas 100 y 101.

cuanto más sencillos son– y están íntimamente vinculados al concepto de calidad por control de los procesos.

Cambio rápido de herramientas. La antes mencionada reducción de los inventarios y los tamaños de lote a procesar tienen en la cultura de la manufactura moderna su correlato en la reducción de los tiempos de *setup* o preparación de procesos, incluyendo el cambio rápido de herramientas.

LOS PROVEEDORES

Multiplicidad de proveedores. En la fábrica tradicional se estimula la competencia entre varios proveedores para obtener mejores precios y diversos beneficios. En la manufactura moderna los proveedores forman una parte integral del sistema de la fábrica, a los cuales se nutre para que entreguen consistentemente productos de calidad en el momento justo. Las consideraciones de precio son importantes, pero secundarias a las anteriores.

Integración de los proveedores en el sistema de la fábrica. Concepto de cadena de valor. Según la perspectiva tradicional, la fábrica acude al mercado de piezas y componentes y se surte de proveedores externos siguiendo criterios de calidad, precio y entrega. En la perspectiva moderna, el proveedor, aunque sea externo, se visualiza como una parte integrante del sistema de la fábrica. Se desarrolla una relación de colaboración mutua entre proveedor y cliente, que abarca incluso el diseño conjunto de piezas; el proveedor se transforma en un verdadero socio del cliente, con contratos de largo plazo; en algunos casos el proveedor instala sus instalaciones, o parte de ellas, en la propia fábrica del cliente. Aparece el concepto de cadena de valor. Clientes y proveedores interactúan ya desde todas las etapas previas al lanzamiento de un nuevo producto, asegurando el cumplimiento de los objetivos de calidad y volúmenes de entrega. Las funciones logísticas cumplen un rol principal; buscando minimizar inventarios en el sistema a través de procesos Just-In-Time, Kankan, sistemas Milk Run, etc.

LA HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO

Orden y limpieza. Aparece una vez más en la cultura de manufactura moderna el concepto elemental de orden y limpieza –y la disciplina que su mantenimiento requiere– como elemento clave de una cultura de manufactura que asegure al trabajador dejar sus labores diarias en las mismas condiciones de salud en que las inicia. De más está decir que una planta industrial con pasillos libres, materiales ordenados, limpieza en todos sus sectores, buena iluminación y señalamientos adecuados será un ámbito mucho menos propenso a la ocurrencia de accidentes de trabajo.

Análisis de riesgos físicos. Se evalúan y monitorean permanentemente los riesgos inherentes a la operación de máquinas, motores, tanques, depósitos, materiales sometidos a presión, bajo la responsabilidad principal de quienes los operan día a día.

Uso de elementos de protección personal. Según cada caso, el uso permanente y sin exclusiones de guantes, zapatos y anteojos de seguridad, cascos, protectores auditivos, arneses, etc., se traduce en muchas menos lesiones, pérdida de horas, paradas de producción que afectan los costos y la moral de los trabajadores.

Respuesta a las emergencias. Adecuados planes y entrenamiento de evacuación, disponibilidad de materiales y equipos para atacar derrames, incendios u otras emergencias, formación de brigadas especiales; evitan en la cultura de manufactura moderna la pérdida completa de fuentes de trabajo.

La cultura de manufactura tradicional asignaba una muy relativa importancia a la Higiene y Seguridad en el Trabajo –función usualmente asignada a un departamento de menor peso dentro de la organización y generalmente dependiente del área de recursos humanos– frente al concepto moderno de una visión integral de la función y sus componentes, sometida a la responsabilidad de todos y cada uno de los equipos de trabajo de la organización.

EL CUIDADO DEL MEDIO AMBIENTE

El cuidado ambiental en el diseño de la operación. Los aspectos ambientales solían ser ignorados en la cultura de manufactura tradicional. La fábrica moderna muestra una clara evolución en ese sentido, desde la aparición de las primeras regulaciones en materia de

control de efluentes hasta la concepción integral de la operación, y evalúa los aspectos de su impacto ambiental.

Reciclado de materiales. Hoy en día, el estudio de los beneficios económicos resultantes del reciclado de materiales va de la mano con el beneficio ambiental que implica evitar la generación de desechos.

LA ORGANIZACIÓN

Actitud hacia las urgencias. En la perspectiva tradicional de la manufactura, la empresa debe activar órdenes de trabajo y de entrega y realizar todo tipo de esfuerzos urgentes para cumplir con los deseos de los clientes, aunque involucren un cambio en la programación de la producción. En la manufactura moderna la gerencia de producción se adhiere más sólidamente a los planes inicialmente trazados, aunque deba sacrificar cierta capacidad de responder a cambios de los clientes.

Horizontes de planificación. La fábrica tradicional está sometida a presiones por cumplir en el corto plazo. Son frecuentes las urgencias. En la fábrica moderna, por el contrario, se hace hincapié en el largo plazo, aunque sin olvidar que “el largo plazo está hecho de muchos cortos plazos”. Se mantiene un balance, por lo tanto, entre ambas tensiones.

La estructura jerárquica. La cultura tradicional presentaba rígidas organizaciones piramidales, con comunicaciones fluyendo en sentido principalmente vertical –y especialmente de arriba hacia abajo. La cultura de manufactura moderna reduce drásticamente el número de niveles jerárquicos intermedios, facilitando la comunicación y acelerando el proceso de *feedback* y toma de decisiones; muchas veces a partir del funcionamiento de células de trabajo semi-autónomas.

Gestión a la vista. Prácticamente, un derivado del punto anterior. La mayor participación de todos los actores del proceso de manufactura requiere una difusión actualizada de objetivos, resultados y tendencias; resulta en indicadores de gestión a la vista y al alcance de todos.

LA EJECUCIÓN

La ejecución como ventaja competitiva. La cultura tradicional solía considerar a la tarea ejecutiva como impropia de la dignidad del líder, cuya función se centraba en la formulación y revisión de objetivos y estrategias. Hoy en día es cada vez más evidente que la diferencia entre una empresa y su competidor radica en la habilidad de ejecutar, lo que convierte a la ejecución en la actividad principal del líder. Leemos a Bossidy, ex Chairman & CEO de Allied Signal y Honeywell¹⁶:

“...a menos que se traduzcan las grandes ideas en pasos concretos de acción, ellas son inútiles. Sin ejecución, la idea innovadora se desvanece, el aprendizaje no agrega valor, las personas no cumplen sus metas ambiciosas y la revolución muere en la cabeza de playa. La empresa consigue un cambio para peor, pues el fracaso consume la energía de toda la organización; y la repetición del fracaso la destruye”.

Liderazgo y ejecución. En la cultura de manufactura moderna, el líder es el encargado de hacer suceder. Hay siete comportamientos esenciales que conforman este elemento de la ejecución:

- El líder conoce a su personal y a su empresa.
- Asume la realidad. La cultura de manufactura japonesa refiere este comportamiento como *Genchi-Genbutsu*; lo que podría traducirse como “en el lugar y en las cosas”.
- Establece metas y prioridades claras.
- Concluye lo que fue planeado.
- Recompensa a quien hace.
- Conoce sus propias limitaciones.
- Amplía las habilidades de las personas por medio de la orientación.

III. IMPLICACIONES PARA LOS GERENTES

Tanto los gerentes de producción como los gerentes generales deberían estar en sintonía con los modernos avances en la forma de concebir la manufactura. Nos parece importante que periódicamente realicen un análisis exhaustivo de los elementos constitutivos de su cultura manufacturera, enumerando y describiendo explícitamente sus

¹⁶ Bossidy, L (2002)

elementos: en la práctica, entender los elementos de una cultura es el primer paso para cambiarla hacia una cultura mejor.

Pero... ¿hay culturas mejores que otras? Como Ohno, pensamos que sí: "... la gente sigue las tradiciones. Esto puede ser aceptable en la vida privada, pero en la industria las costumbres pasadas de moda deben eliminarse... El progreso no puede generarse si estamos satisfechos con las situaciones existentes. Esto también se aplica a la mejora de los métodos de producción."¹⁷ Hay sin duda aspectos marginales, como que en una fábrica haya o no espejos para que los operarios controlen su apariencia personal, que no hacen a la esencia del problema y no permiten juzgar la superioridad de una cultura sobre otra. Sin embargo, también existen principios básicos que distinguen a una cultura manufacturera superior: evitar el derroche de recursos físicos es un mandato de la sociedad moderna que se debe respetar; también se debe evitar el derroche del esfuerzo humano, liberando a la gente de tareas rutinarias para que empleen su tiempo en actividades creativas o recreativas. En tanto una cultura manufacturera exhiba mejores resultados relativos en estas áreas, podemos afirmar que es superior a otra.

¿Qué pueden hacer los gerentes para moldear racionalmente la cultura manufacturera y afrontar los desafíos de nuestra época? Cambiar de una cultura tradicional a otra moderna es un desafío mayor y requiere conocer la naturaleza del cambio y los factores que se le oponen. Uno de estos es la inercia organizacional; otro, el miedo a perder posiciones interesantes en la estructura actual; un tercero, el genuino convencimiento acerca de que la cultura existente es superior a la nueva que se propone. En todos estos casos, la comunicación entre la gerencia y su personal debe ser permanente, fluida y clara.

¿Qué debería comunicarse? El contenido de la comunicación variará en cada caso, pero creemos que, además de los conceptos de la sección II, hay una serie de valores sobre las metas, la mejora, los procesos, los problemas y el sentido común que con de aplicación bastante general y deberían ser pregonados con convicción y claridad. Estos valores se condensan en la Tabla 4.

Es fundamental en el proceso de cambio alimentar la motivación de todo el personal. Podría ocurrir que la alta gerencia estuviera comprometida con el cambio, pero

¹⁷ Ohno (1993), página 150.

si este compromiso no se comparte en los otros niveles de la empresa los resultados serán magros. Esto nos lleva, una vez más, a la importancia del liderazgo en la motivación, que ha sido destacada por muchos autores. El liderazgo es una interacción entre los miembros de un grupo, en el que los actos de los líderes afectan al resto de los integrantes en mayor grado que los actos de estos últimos afectan a los líderes. En el liderazgo se da una modificación de la motivación o las capacidades de otros miembros del grupo y un buen líder inspira a su gente para trabajar hacia un objetivo cuya recompensa es simplemente obtenerlo.

Sobre las metas

- Fijarnos permanentemente una meta más alta, y cumplirla, debe ser un hábito.
- Debemos pensar en cómo hacer lo que debemos y no en excusas para no hacerlo.
- Las metas grandes son la suma de metas pequeñas.
- Las metas intermedias son clave. Cada meta intermedia nos acerca a la meta final.

Sobre la mejora

- Debemos preguntarnos siempre cómo mejorar mañana las cosas que hacemos hoy.
- Las mejores soluciones son las soluciones simples.
- Hacer las cosas bien no lleva más tiempo que hacerlas mal.
- Debemos criticar con dureza la forma de trabajo actual: “es la ‘peor’ manera de hacer las cosas”. (Pero se puede mejorar.)

Sobre los procesos

- El proceso de mejorar debe ser un modo de vida.
- El esfuerzo y el proceso para solucionar problemas es tan importante como el resultado mismo.
- Es necesaria la “buena inercia organizacional”, el impulso sobre los cambios.

Sobre los problemas

- Descubrir los problemas es abrir la puerta a un tesoro oculto.
- Reconocer un problema es sabiduría, no significa confesar una debilidad.
- Ignorar los problemas lleva a futuros problemas.

Sobre el sentido común

- Con frecuencia, los problemas diarios se solucionan con el sentido común, antes que con tecnologías complejas.
- Los nuevos conocimientos son importantes y deben enseñarse, pero debemos valorar el aprendizaje en grupo de valores asociados con el sentido común, la autodisciplina y el orden.

Tabla 4. Ideas y actitudes positivas para la manufactura moderna. Fuente: Adaptado de Cura (2003).

En paralelo con la motivación, el cambio de una cultura por otra requiere la cooperación del trabajo en equipo. Sin duda, en esto el papel del líder es crucial, como

inspirador de comportamientos cooperativos, innovadores, riesgosos, que trascienden el nivel de esfuerzo normal de la gente en una organización.

Hemos presentado una serie de ideas sobre la cultura de la manufactura. Muchas de ellas, en nuestra opinión, son de aplicación general. Reconocemos que no es lo mismo una empresa automotriz que una farmacéutica o una siderúrgica pero, aún con sus grandes diferencia, es posible encontrar para ellas rasgos culturales comunes que definen una forma mejor de encarar la fabricación. Creemos que estos rasgos merecen estudiarse y difundirse.

BIBLIOGRAFÍA

- Bossidy, Larry; Charan, Ram; Burck, Charles (2002): “Execution: The Discipline of Getting Things Done”, Crown Business, New York.
- Cura, Hugo Máximo (2004), “Las ‘cinco S’: Una filosofía de trabajo, una filosofía de vida”, en Gallacher, Marcos, Enrique Yacuzzi y Marcelo Quiñones, Editores (2004), Organización, productividad y conocimiento: Trabajos presentados en el Congreso de Productividad 2003, Universidad del CEMA, Buenos Aires, //http://www.cema.edu.ar.
- Goldratt, Eliyahu M. y Cox, Jeff (1993), “La Meta. Un proceso de mejora continua”; Ed. Díaz de Santos, Madrid.
- Hayes, Robert H. y Steven C. Wheelwright (1984), Restoring our Competitive Edge: Competing through Manufacturing, John Wiley & Sons, New York.
- Herbig, P.A. (1998), Handbook of Cross-Cultural Marketing, IBP/Haworth, New York.
- Hirano, Hiroyuki (1989), JIT Factory Revolution: A Pictorial Guide to Factory Design of the Future, Productivity Press, Portland, OR.
- Jackson, Keith y Miyuki Tomioka (2004), The Changing Face of Japanese Management, Routledge, New York.
- Juran, J. M. y F. M. Gryna (Eds.) (1988), The Quality Control Handbook, 4ª Ed., McGraw-Hill, New York.
- Lawrence, P. (1980), Managers and Management in West Germany, St. Martin’s Press, New York.
- Ohno, Taiichi (1993), El sistema de producción Toyota: Más allá de la producción a gran escala, Ediciones Gestión 2000, S.A., Barcelona.
- Schmenner, Roger W. (1993), Production/Operations Management: From the Inside Out, 5ª Edición, Macmillan Publishing Company, New York.
- Temas de Management (2007). Apuntes del editor. Revista on-line, Universidad del CEMA. Noviembre. <http://cimei.cema.edu.ar/download/temas/TemasNov07.pdf>.
- Yacuzzi, Enrique (2008) La cultura de la manufactura, Pharmaceutical Management, año X, número 25, enero.