

Incidencia y vigencia del taylorismo y fordismo en la producción industrial moderna¹

Fernando Rodríguez Fonseca²

Fecha de Recepción: 26 de julio de 2011
Fecha de Aceptación: 13 de octubre de 2011

Para citar este artículo: Rodríguez, F. (2011). "Incidencia y vigencia del taylorismo y fordismo en la producción industrial moderna". *Revista In Vestigium Ire*. Vol 4, pp. 29-40

RESUMEN

En el presente artículo se da a conocer que la producción industrial actual ha estado y está influenciada por dos paradigmas de la producción como lo son el taylorismo y el fordismo, que dieron la pauta en todo un desarrollo consecuente en la mejora de los sistemas de producción actuales como el JAT, robótica, MTPS, producción en línea, manufactura flexible, entre otros, y que para el caso particular de la industria automovilística ha progresado exitosamente gracias a los preceptos y principios de estas teorías.

PALABRAS CLAVE

Taylorismo, fordismo, posttaylorismo, postfordismo, producción en masa, racionalización del trabajo, manufactura flexible, JAT.

ABSTRACT

Next article shows the industrial production has been ongoing and there is now very clearly influenced by two paradigms of production such as Taylorism and Fordism, which gave the tone consistent throughout a development to improve production systems JAT Current as robotics, MTPS, production lines, flexible manufacturing, among others, and that in the particular case of the automotive industry has progressed successfully through the precepts and principles of these theories.

KEY WORDS

Taylorism, Fordism, Posttaylorism, postfordism, mass production, rationalization of work, flexible manufacturing, JIT

RÉSUMÉ

Sans doute la production industrielle actuelle a été et est actuellement observée très clairement influencé par deux paradigmes de production tels que le taylorisme et le fordisme, qui a donné le modèle au cours du développement résultant dans l'amélioration des systèmes de production existants comme la JAT, la robotique, MTPS, la production en ligne, fabrication flexible, entre autres, et que, pour le cas particulier de l'industrie automobile a progressé avec succès à travers les préceptes et les principes de ces théories.

MOTS-CLÉS

Taylorisme, fordisme, posttaylorismo, le post-fordisme, production de masse, la rationalisation du travail, fabrication flexible, JIT.

¹ Artículo de reflexión como resultado del interés del investigador en los temas relativos a la ingeniería industrial.

² Ingeniero Industrial de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Especialista en Gerencia del Talento Humano, Magíster en Administración de la Universidad Nacional de Colombia, Docente de Ingeniería Industrial de la UPTC Sogamoso. ferrosrod@gmail.com

INTRODUCCIÓN

En el presente escrito, se da a conocer y comprender la importancia que tiene y ha tenido dos paradigmas de la administración de la producción, como son el taylorismo y fordismo; y su incidencia directa en algunos sistemas productivos de la actualidad. La producción - entendida como agregar valor a unas entradas (materia, mano de obra, insumos, energía, máquinas, información, conocimiento, etc.) para la obtención de un bien o servicio - también ha evolucionado y clasificado según la actividad desarrollada y, se enriquece por algunos preceptos importantes que se han desplegado; por tanto, las dos teorías de producción de principios del siglo XX ya mencionadas, y que aún siguen teniendo vigencia en los sistemas productivos de la industria contemporánea.

Se busca como esencia de estas teorías la aplicación actual en la fábrica de hoy, con nuevas tecnologías de producción. Para esto, se citarán algunos ejemplos de algunas empresas del sector automotriz a nivel mundial como: Volvo, Fiat, Volkswagen, Toyota, entre otras.

Los representantes de las teorías tayloristas y fordistas son; Frederick Wislow Taylor considerado el fundador de la administración científica; y Henry Ford respectivamente. Estos actores en la actualidad constituyen dos modelos vivos para el mundo de la industrialización contemporánea y por ende, es relevante traer algunos de sus preceptos para poder entender y hacer un análisis comparativo, además de relacionarlos con los sistemas de producción.

A su vez se tratará del progreso de estas teorías: posttaylorismo y posfordismo y darse cuenta de su desarrollo e incidencia en la producción actual; además, es imperativo dar a conocer nuevas tecnologías de producción.

1. Taylorismo

Se denominó así a la aplicación de métodos científicos de orientación positivista y mecanicista al estudio de la relación entre el obrero y las técnicas modernas

de producción industrial, con el fin de maximizar la eficiencia de la mano de obra, de las máquinas y herramientas. Su exponente es Frederick W. Taylor³, (1856-1915), presentó en su obra: “Principios de la Administración Científica” (1911), la aplicación de cuatro principios fundamentalmente, que a su vez basado en la observación le permite establecer:

- Utilización de un método científico en la administración: reunir todo el conocimiento tradicional relativo al trabajo, en un cuerpo sistematizado de servicios, métodos y procesos.
- Permitir seleccionar su personal (selección racional y científica), y a la vez entrenarlo a una tarea específica.
- División del trabajo, en tareas específicas (responsabilidad de la dirección y del operario).
- Tarifas de remuneración por unidad producida (motivar a los empleados con salarios más altos, con bonificaciones).

Dentro del estudio científico del trabajo, se comienza a estudiar los movimientos y los tiempos necesarios, con un método determinado (diseño de métodos de trabajo); para realizar una tarea de la manera más eficiente, junto con las herramientas, materiales y equipo; y de hallar de la conjugación de lo anterior, los estándares requeridos por cada trabajador. (Parra 1998)

Es imposible sobreestimar la importancia del movimiento de la administración científica en la formación de la corporación moderna e incluso en todas las instituciones... que llevan a cabo procesos laborales... Taylor trabajó con los conceptos fundamentales de la organización del proceso laboral y del control sobre éste... Los sucesores de Taylor se encuentran en la ingeniería y el diseño del trabajo; así como en la alta dirección... El trabajo mismo se organiza de acuerdo con los principios de Taylor, mientras que los departamentos de personal y académicos se han ocupado de la selección, capacitación... y ajuste de los “recursos humanos” que son convenientes para los trabajos así organizados. El taylorismo domina el mundo de

³ Ingeniero norteamericano que ideó la organización científica del trabajo, nacido en la ciudad de Germantown (Pennsylvania) en 1856 y muerto en Filadelfia en 1915. Procedente de una familia acomodada, Frederick Taylor abandonó sus estudios universitarios de Derecho por un problema en la vista y a partir de 1875 se dedicó a trabajar como obrero en una de las empresas industriales siderúrgicas de Filadelfia.

la producción; los profesionales de las “relaciones humanas” y la “psicología industrial” son el personal de mantenimiento de la maquinaria humana (Braverman 1974)

El gran aporte de Taylor fundamentalmente se basa en racionalidad y analítica del trabajo, (método científico) para mejorar los métodos en el taller; además de sus estudios sobre el empleo de palas, de cómo manejar el hierro en lingote, y de los medios más eficaces para cortar metales, que fueron características.

“No sabemos lo mejor; estamos seguros que dentro de dos a tres años se descubrirá un mejor método que el que nosotros conocemos, pero lo que sabemos es el resultado de una serie larga de experimentos y del estudio cuidadoso de cada elemento relacionado con la práctica de taller; esas normas que se encuentran ante ustedes es el resultado de estos estudios. Les pedimos que aprendan cómo emplear estas normas tal y como son y después de esto, en el momento que cualquiera vea una norma perfeccionada, una mejor forma de hacer algo de lo que están haciendo, acudan a nosotros con ello; su sugestión no solo será bien recibida sino que uniremos a ustedes para hacer un experimento con el mayor cuidado, que convencerá a unos y a otros y a cualquier otro hombre de si su perfeccionamientos es, o no, mejor que lo conocido antes, su método se convertirá en nuestro método y cada uno de nosotros lo adoptará hasta que alguien descubra otro mejor”. (Merrill 1994, 106)

Más adelante sus principios y preceptos dieron cabida a lo que se conoce como el fordismo⁴, de aquí se vislumbra la relación entre el taylorismo, con esta teoría y la aplicación posterior en la producción.

2. Fordismo

Henry Ford (1863-1947), empresario norteamericano (Dearborn, Michigan); tras haber recibido sólo una educación elemental, se formó como técnico maquinista en la industria de Detroit. Se interesó por el invento y empezó a construir sus propios

prototipos. Sin embargo, sus primeros intentos fracasaron.

Ford adoptó tres principios básicos:

- Intensificación: Disminuir el tiempo de producción con el empleo inmediato de los equipos y la materia prima, además de la rápida colocación del producto en el mercado.
- Economicidad: Reducir el volumen de reservas de materia prima; con esto consiguió que el tractor o el automóvil fueran pagados a su empresa antes de vencerse el plazo de pago de la materia prima adquirida, además del pago de salarios.
- Productividad: Aumentar la capacidad de producción del obrero, mediante la especialización y la línea de montaje; así se logra la aceleración de la producción, un trabajo coordinado y económico.

Henry Ford revolucionó la producción en masa, con un sistema de cadena de montaje. Su logro tuvo mucha influencia en la sociedad moderna. Desde 1970s, el Fordismo se ha caracterizado por la intensificación de la globalización, que además involucra muchos cambios complejos en la sociedad, como a nivel político, económico, competitivo, y tecnológico. (Toma 2005).

Henry Ford en sus exposiciones tenía las siguientes directrices:

- Idea igualitaria: El automóvil era un lujo, limitado a personas con dinero, por ejemplo anunció su modelo T, diciendo:

“Yo fabricaré un automóvil al alcance de todas las gentes, que será lo suficientemente grande para toda la familia y lo suficientemente pequeño para que el mismo dueño pueda cuidarlo. Intervendrán los mejores obreros y materiales, pero con mecanismos sencillos, y su precio será tan bajo que cualquier hombre de buen salario podrá conseguirlo”.

4 Modo de producción en serie que llevó a la práctica Henry Ford; fabricante de coches de Estados Unidos. Este sistema supone una combinación de cadenas de montaje, maquinaria especializada, altos salarios y un número elevado de trabajadores en plantilla. Este modo de producción resulta rentable siempre que el producto pueda venderse a un precio bajo

- Política de buen pago: El salario medio era de 2 dólares al día, y lo elevó a cinco dólares.
- Fe en el hombre nuevo: Se tenía que describir procedimientos, que hoy tienen vigencia, y se deriva en la frase “Muchas veces la llamada gran experiencia significa conocer demasiado bien sus propias limitaciones”

Deseo de simplificar: Igual que Taylor intenta eliminar los tiempos inútiles (Ortueta 1983)

El método de trabajo de Ford fue inspirado en el modo de laborar en los mataderos de Detroit, consistía en instalar una cadena de montaje a base de correas de transmisión y guías de deslizamiento que iban desplazando automáticamente el chasis del automóvil hasta los puestos en donde sucesivos grupos de operarios realizaban en él las tareas encomendadas, hasta que el coche estuviera completamente terminado. (Toma 2005)

El sistema de piezas intercambiables, ensayado desde mucho antes en fábricas americanas de armas y relojes, abarataba la producción y las reparaciones por la vía de la estandarización del producto. La fabricación en cadena permitía ahorrar pérdidas de tiempo de trabajo, al no tener que desplazarse los obreros de un lugar a otro de la fábrica, llevando hasta el extremo las recomendaciones de la «organización científica del trabajo» de F. W. Taylor. (Ortueta 1983)

En conjunto las orientaciones quedaban definidas, desde aquel momento se reconoce que el trabajo era algo muy complejo que había que estudiar muy bien, ya que los esfuerzos de renovación de los métodos de producción resultarían ampliamente compensados dentro del ámbito económico y también en la parte social.

3. Postaylorismo y Postfordismo

A partir de las teorías del taylorismo y Fordismo, en años venideros y con algunos cambios a las presentes, y la evolución misma de las organizaciones y de los sistemas productivos se originan estos nuevos paradigmas:

Según (Toma 2005) el siguiente cuadro muestra las diferencias básicas entre el Fordismo y posfordismo

Tabla 1.
Comparación entre el Fordismo y posfordismo

FORDISMO	POSFORDISMO
Proteccionismo	Globalización y competencia
Producción en masa	Sistemas de producción flexible
Estandarización	Diferenciación
Estructura organizacional burocrática	Estructura organizacional flexible
Capacitación, reducción de costos	Capacitación, innovación, diversificación
Segmentación del consumidor, por categorías sociales	Énfasis en los tipos de consumidor, en contraste con el previo énfasis en las clases sociales
Sector industrial predominante	Sector de servicios predominante
Políticas de acuerdo entre obreros organizados (sindicato) y el capitalista.	Sindicalismo en declinación
Élite de dirección reducida	Élite directiva más numerosa
Estandarización	Especialización flexible

Fuente: Toma (2005), pp 135

Para poder comenzar a hacer una relación de las teorías anteriores con la producción actual es necesario, dar un vistazo a algunas tecnologías de la producción.

4. Tecnologías modernas de producción

A continuación se presentan algunos de los sistemas y tecnologías de producción más importantes de la actualidad, como lo son:

- Con el desarrollo del computador, se han venido dando técnicas alrededor del mismo como telemática, informática, transmisión de datos, teleproceso; además que la electrónica y microelectrónica han mejorado los sistemas productivos. De esta forma se desarrollan las tecnologías modernas de producción; se mencionan alguna de ellas: CAD (Diseño asistido por computador), CAM (Manufactura asistida por computador); cuyos beneficios son múltiples; tales como, posibilidad de ahorro de materias primas costosas, integración de subensambles, control directo y flexible de máquinas, economías de operación generadas por el uso de equipos de producción, mayor coordinación de operaciones.
- Los Sistemas flexibles de manufactura (FMS), son un centro de mecanizado compuesto por máquinas y herramientas, controladas por computador que modelan partes mecánicas. La ingeniería asistida por computador, en donde los equipos y sistemas disponibles permiten realizar diseño y construcción de las plantas industriales, permitiendo idear y crear los procesos utilizando distintos criterios y simular el comportamiento de cada

uno de ellos; luego permite racionalizar los procesos de producción, al optimizar mediante el diseño el transporte, manejo de materiales, estructura de procesos y utilización de los espacios.

- Por otro lado, la Manufactura integrada por computador (CIM), que unifica la comunicación entre el CAD y el CAM, se puede utilizar para controlar las operaciones de toda la planta.⁵

La robótica, que aplica inteligencia artificial⁶ de diferentes tipos de robots, desde los más sencillos y los más sofisticados, como: industriales, servo-robots, de montaje, sensitivos, entre otros. Pero los beneficios en el sector industrial son: Reducción de costos de mano de obra por unidad, realización de tareas repetitivas, desempeñan una tarea determinante en los sistemas flexibles de manufactura, utilizando conjuntos de máquinas de propósito múltiple y permiten una mejor utilización de las máquinas en sistemas de producción por lotes y en línea. (Torres A. 1994)

Hay otras nuevas filosofías productivas, que incorporan nuevas tecnologías a sistemas industriales desarrollados, que incorporan nuevas variables que han venido generando cambios coyunturales que han mejorado la competitividad de las empresas (calidad de conformidad, precio y en entrega), creando estos nuevos modos de producción. Dentro de ellos se encuentra el JIT⁷; se puede definir como una serie de estrategias de producción determinada para buscar la mejora continua de la productividad. Según (Hay J. 1997), la fabricación Justo a Tiempo consiste en producir el mínimo número de unidades en las menores cantidades posibles en el último momento posible, eliminando la posibilidad de los inventarios.

También es caracterizado por algunos preceptos administrativos y un conjunto de elementos operativos, que se presentan en el siguiente cuadro:

5 Estas operaciones pueden consistir en máquinas-herramientas individuales, familias o grupos de máquinas mixtas, estaciones de prueba, robots y sistema de manejo de materiales para formar un todo unificado.

6 Sistema inteligente, es decir, programas que presentan características comúnmente relacionadas con el hombre, como el razonamiento, solución de problemas, lenguaje de comprensión, etc.

7 El JIT o JAT significa Justo a Tiempo, es una técnica japonesa que genera mayor ventaja competitiva

Tabla 2.
Elementos del JIT

ELEMENTOS ADMINISTRATIVOS	ELEMENTOS PRODUCTIVOS
Producción de igual demanda Eliminación del desperdicio Producción en lotes de a uno Respeto por el factor humano Calidad en la fuente No errores	Celdas de trabajo Mantenimiento preventivo Reducción de aislamiento Programación uniforme Control de producción kanban ⁸ Proveedores JIT

Fuente: Hay (1997)

5. Semejanzas con los sistemas de producción actuales

Para comenzar el caso de Henry Ford comenzó a introducir en la manufactura artículos contados por unidades, en su planta de Highland, fabricaba los componentes justo a tiempo para el ensamble, las líneas de ensamble halaban el trabajo hasta la siguiente estación de ensamble justo a tiempo, también. Hacia 1914 en la fábrica de Highland se descargaban 100 vagones de materiales al día; en donde éstos pasaban por los procesos de fabricación, subensambles y ensamble final y volvían a los vagones. El producto era el modelo T, y el tiempo de producción era de 21 días. Esto equivale en aproximación a lo que hacen hoy los mejores fabricantes japoneses de autos; pero de todas formas era mucho más fácil para Henry, porque se afirmaba: “Se les da de cualquier color siempre y cuando sea negro”.

Aquellas fábricas del modelo T eran lo que hoy se llama plantas de líneas de producción dedicadas (JIT). Pero la gran mayoría de productores de automóviles producen volúmenes menores y les es complicado llegar al JIT.

⁸ Sistema que controla el flujo de recursos en procesos de producción a través de tarjetas, las cuales son utilizadas para indicar abastecimiento de material o producción de piezas, está basada en la demanda y consumo del cliente, y no en la planeación de la demanda. Puede entenderse también, como un sistema de producción que determina el flujo de materiales a través de señales que indican cuando debe producirse un bien o producto y cuando debe reabastecerse de materias primas entre dos centros de trabajo que son consecutivos.

Es relevante mirar otro aspecto que tiene que ver la mano de obra; en donde la intervención de los trabajadores en la operación de las máquinas han reducido el tiempo de operación y montaje; los ingenieros y fabricantes son los que diseñan herramientas, y son actores claves en la simplificación del montaje, pero lo real es que los mejores programas son los de asignar mayor responsabilidad y dirección de los trabajadores en las máquinas. Aquí es importante mirar que la persona encargada del montaje adquiere un nuevo valor, en donde se pasa de destreza manual a mental y por otro lado, aprende a solucionar problemas. En el siguiente cuadro se resume el cambio que se ha tenido al respecto, y en donde se mira el antiguo concepto de división del trabajo (fracción de la tareas en elementos estrechos, es decir, se podía contratar a personas no calificadas). (Schonberger 1989)

Tabla 3.
Diferencias de la operación de las máquinas

ANTES	AHORA
Destrezas relacionadas con el montaje	Destrezas en la simplificación del montaje
Requiere ingenieros o técnicos de montaje	Los operarios dirigen sus proyectos, pero con ayuda de los ingenieros
El operario observa cómo anda la máquina	El operario se preocupa en la próxima mejora
Las tareas de ensamble se simplifican, para ponerlas al alcance de los obreros no calificados	Los operarios adquieren destrezas, aptitudes para el diagnóstico y solución de problemas

Fuente: Schonberger (1989)

Para destacar, y comentar de la empresa de perfil de clase mundial⁹, industrias Collins con oficina central en Hutchinson, Kansas, productora de ambulancias, en donde realiza procesos un plan de materiales y capacidades de producción, en donde utiliza un entorno de taller para abastecer requerimientos de la cadena de producción, y realiza diferentes etapas de carpintería, fabricación de metal, pintura, electricidad y tapicería; nuevamente se evidencia secuelas fordistas. (Heizer 1997)

En cuanto al proceso de organización de la fábrica flexible, las organizaciones actuales producen en gran volumen, y gran variedad de productos, conocido esto como la adaptación de masas,¹⁰ ejemplos de este tipo de industria son: los automóviles, prendas de vestir, entre otros. Nuevamente vestigios de las teorías tratadas. (Bateman 1999).¹¹

Cabe destacar el desarrollo que se introdujo en los métodos de trabajo, que fueron los gráficos (explotación, los de relación hombres máquina, y de actividad) en conjunto con el estudio de tiempos. Según (Chase 1978) el siguiente cuadro muestra los elementos de ayuda en las tareas:

Tabla 4.
Elementos del diseño del trabajo

Actividad	Objetivo de estudio	Técnica de estudio
Sistema general de producción	Eliminar o combinar etapas	Diagrama de procedimientos
Trabajador ocioso	Minimizar movimientos	Diagrama de movimientos simultáneos ¹²
Trabajador interactúa en los medios de producción	Eliminar el tiempo muerto ¹³	Diagrama de actividad: hombre-máquina

Actividad	Objetivo de estudio	Técnica de estudio
Trabajador que actúa con interacción con otros	Maximizar la productividad	Diagrama de proceso de equipo

Fuente: Niebel (2002)

Luego, resulta interesante señalar que si bien hay pocos cambios que se han introducido en la fabricación actual (utilizando la ingeniería de métodos) con respecto a prácticamente un siglo, luego los procedimientos siguen siendo prácticamente los mismos de la época de los Gilbreth, buena parte del Taylorismo también es aún válida.

Otro tipo de semejanza se da en la producción Volvo y Toyota, en donde el sistema Taylorista en la producción moderna siempre ha tratado a la parte suave, es decir, sistema de control. De hecho, el sistema de Toyota realmente no ha cambiado con el sistema de Fordista: producción en cadena como principio de guía subyacente la organización del trabajo. Ahora el sistema parece estar orientado hacia la superación Taylorista de una manera decisiva, enriqueciendo las tareas y aumentando a los trabajadores su autonomía. La organización que resulta reduce interdependencia. (Muffato 1999).

Henry Ford tenía muchas de las ideas centrales de los sistemas JIT; el ambiente en los 1900s y los años 20 era muy diferente de hoy; pero muchas características de los sistemas de JIT entonces eran conocidas y practicadas por Ford. El sistema Ford usado para el modelo T (automóvil), el modelo de sistema de producción de éste era el MTPS (Multi TDL Planning System) además, está compuesto de un número de elementos de soporte que proporcionaron un sistema integrado y altamente enfocado.

9 Significa que la compañía puede competir con éxito y lograr utilidades en un ambiente de competencia mundial, en este momento y seguir haciéndolo en el futuro, con sistemas que eliminen el desperdicio y logren crear valor.

10 Fabricación de productos diversos, adaptados individualmente al bajo costo de los productos normalizados y de producción masiva

11 Bateman, Thomas Scott, Snell (1999). Administración, una Ventaja Competitiva. Ed. Mc. Graw Hill. 337. México

12 Aplicación de la economía de movimientos de Gilbreth.

13 Aquí se hace mención a un aspecto del Fordismo que Henry lo afirmó directamente, en donde hablaba que el operario es un holgazán.

Una característica dominante de los sistemas de fabricación de JIT es su énfasis en calidad. Tal acercamiento no puede funcionar con éxito sin altos niveles de la calidad. El énfasis en calidad era también una característica central de MTPS de Ford.

Henry reconoció que la producción del alto volumen era dependiente en tener piezas que eran permutables. La estandarización no fue alcanzada para la mayor parte del siglo XIX, la producción en masa era especializada, a pesar de dificultades causadas por las piezas casi permutables.

Los sistemas de JIT de Toyota presentaron diferencias perceptiblemente en la planta de fabricación de Ford, quien producía con eficacia una para un mercado sin competencia. Toyota y otros productores modernos están produciendo volúmenes más pequeños de productos para mercados competitivos, luego es favorable a los sistemas de JIT por su enfoque y adaptabilidad para las respuestas rápidas a los mercados y a la vida del producto, que disminuye.

El sistema de Ford era satisfactorio idealmente a los requisitos de su tiempo; años más adelante hicieron a Ford adoptar el cambio modelo anual bajo presión de General Motors. La estrategia anterior de Ford era producir un buen producto a precio justo para estimular demanda, y después para aprovecharse de la estandarización y eficacia de la producción del alto volumen y captar el mercado.

En cuanto al diseño del proceso, MTPS de Ford era una de sus estrategias e ideas de la comercialización sobre producto, en el diseño no se contemplaba ningunos cambios entre los productos. El sistema de fabricación fue diseñado específicamente como producción continua de un solo producto. El aspecto importante de esta perspectiva está en el reconocimiento que el MTPS y JIT utilizaron equipo altamente especializado; en el MTPS para maximizar rendimiento de procesamiento mientras que, JIT miraba maximizar flexibilidad. Un elemento dominante en sistemas de JIT se convertía equipo especializado para permitir cambios rápidos entre los productos; los tiempos de la disposición fueron reducidos a partir de horas a minutos. Progresos

actuales pueden permitir cambios virtualmente instantáneos mientras que, Shingo¹⁴ describe, este equipo ha aumentado las capacidades de fabricantes japoneses y permita a competidores americanos e internacionales, ventajas en la producción intermitente de modelos mezclados.

Ford encontró también que necesitaron desarrollar el equipo utilizado en su fábrica. La tecnología de la fabricación disponible entonces no estaba diseñado para el alto volumen, fabricación continua tanto del trabajo de desarrollo fue emprendido necesariamente por propios ingenieros de Ford. También empleó a personal altamente experto con el propósito de tener un equipo de relevo, además miraba la reducción del tiempo de la disposición como los medios para aumentar rendimiento de procesamiento de su sistema.

Ford logró aumentos significativos de la productividad en alto volumen y calidad de la salida. Estos aumentos son directamente análogos a éstos obtenidos con los sistemas de JIT.

En cuanto a la disposición y trabajo, Henry desarrolló una planta de fabricación que aumentaba la eficacia de producción, del volumen relativamente alto de automóviles con un número de técnicas especializadas. Sin embargo, estos métodos no eran capaces de proporcionar el volumen de producción que Ford requirió; por lo que requirió hasta 1.000 personas para mover simplemente el material de su fábrica. Él también observó que las economías podían proveerlo de los útiles necesarios y así podía eliminar los cuartos de herramientas (tool rooms).

Todo lo mencionado anteriormente, anticipa claramente y puede incluso haber inspirado a los esfuerzos de Toyota para su esquema de producción. (James E. 1995)

Como en la parte introductoria se mencionó algunas diferencias de las teorías con los sistemas productivos actuales, se menciona el caso de las siguientes casas automotrices: Renault, Fiat y Volkswagen¹⁵, con algunas variantes del mismo tipo de línea (en general de fabricación). En el plano de los principios, se trata de una organización en

14 Mejora el cambio de útiles en una prensa de 1.000 tons. en la fábrica principal de Toyota Motors, desde cuatro horas a la mitad. Pronto se le pide por la dirección de Toyota que reduzca el tiempo de cambio de útiles a tres minutos, y en una rápida intuición piensa en la transformación de la IEO en OED. Con esto, se crea una técnica sistemática para conseguir el SMED

15 Con el fin de mirar algunas similitudes y diferencias, primero se integra las nuevas tecnologías desde los conceptos clásicos de organización (tayloriano y fordiano), que se llamará la Forma I (línea fordiana automatizada)

puestos de trabajos dispuestos en líneas, es decir, una aplicación de los sistemas fordianos (banda transportadora central). Pero, la mayor parte de los puestos directos son estaciones de trabajo automatizadas; la diferencia básica es, que en vez de que la banda transportadora distribuya las piezas a trabajadores parcelarios, las distribuye a una sucesión de estaciones de fabricación, en donde las máquinas efectúan automáticamente las operaciones de fabricación. Por otro lado, el encadenamiento rígido, de ritmo uniforme, implica pérdidas en las líneas fordianas; si se mira lo inverso, el empleo de la informática o de la microelectrónica se permite que se asegure automáticamente controles de las piezas.

De forma diferenciada en relación a los paradigmas tayloristas y fordistas en cuanto al control y ahorro

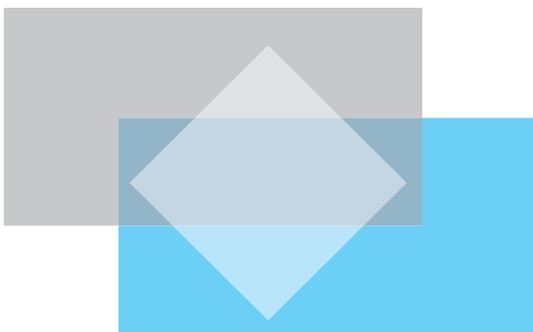
del tiempo de producción, la integración de mayor concatenación y compactibilidad de las secuencias temporales de la producción, al reducir los tiempos muertos; el contraste está con los paradigmas está en el evento de que se pasa de un sistema basado en el principio un puesto-un hombre-una tarea-, a una organización un puesto- un hombre- varias máquinas- un pequeño conjunto de tareas.

Otro paso importante que se dio especialmente en la Fiat, es la automatización de líneas de montaje.¹⁶ (contraria a la Fase I); en donde hay una enorme complejidad de movimientos, en el espacio que requiere menor tarea de montaje, entonces de esta manera retrasa la creación de medios de trabajo (los obreros se pagan como no calificados). Para poder entender de una manera más clara, se muestra en el siguiente cuadro, las diferencias fundamentales:

Tabla 5.
Diferencias de líneas de producción Forma I y II

Naturaleza de las operaciones	Forma I (Línea Fordiana Automatizada)	Forma II (Línea tayloriana Informalizada)
Operaciones de transformación (fabricación, montajes, vaciados)	Mecanizada/automatizada	Tareas manuales fragmentadas o enriquecidas
Alimentación de las líneas y circulación de piezas elementales	Líneas unidimensionales y rígidas: Banda transportadora de ritmos fijos	En redes: guiadas con carretillas guiadas por cable; trayectorias complejas, ritmos flexibles
Administración de producción	Respeto de las divisiones funcionales clásicas	Administración informática de la existencia de insumos y de las alimentaciones

Fuente: Coriat, Benjamín (1993)



Con el avance de la tecnología se logra integrar las dos formas anteriores en la forma III, que es la línea integrada flexible; su arquetipo es la línea de soldadura automatizada (dada primero en la industria automotriz). Esta fase descansa en cuatro principios:

- Se basa en la fabricación con series de puestos automatizados (Forma I)

16 Corresponde a la línea tayloriana informatizada. Forma II

- La circulación se realiza con carretillas guiadas por cable con recorridos organizados por redes (Forma II)
- Se puede modificar el sentido o ritmos de circulación, enviando instrucciones a la computadora central.

Las líneas son flexibles, están dotadas de medios de trabajo programables. (Coriat 1993)

Finalmente, se hace una comparación muy precisa de las dos teorías y su vigencia en lo concerniente de algunos sistemas productivos modernos, mediante la siguiente representación:

Tabla 6.
Formas organizacionales, tipos y características

OPERACIONES	PRETAYLORIANA	TAYLORIANA		FORDIANA		LÍNEA INTEGRADA FLEXIBLE	KAN-BAN
		Clásica	Informatizada	Clásica	Automat.		
Concepción de fabricaciones	El maestro obrero asume lo esencial de las tareas. Las distribuye entre los compañeros. Entrega un producto de calidad garantizado por él	Depart. de estudio especializado	Idem	Idem	Idem	Depart. de estudio especializado	Idem
Planeación		Depart. de estudio, super. de planta	Depart. de estudio + obrero + manual de planta+ admon. informática	Depart. de estudio +supervisor de planta	-	Depart. de estudio + supervisor de planta+ admon. informática	Por obreros de fabricación. Dpto. de estudio
Fabricación		Trabajo obrero manual	Trabajo obrero manual	Trabajo obrero manual	Máquinas automáticas	Máquinas automáticas	Trabajo obrero manual con o sin ayuda de máq. automáticas
Circulación de unidades		Bandas transportadoras rígidas	Bandas transportadoras en redes	Bandas transportadoras mecánicas	Bandas transportadoras en línea con redes	Bandas transportadoras automáticas o en línea o en redes	Manual con o sin presencia de bandas transportadoras
Control		Supervisión y especialistas	Supervisión y vigilancia y control informático	Supervisión y especialistas	Supervisión y especialistas + control informático	Especialistas + control informático	Por obreros de fabricación en el lugar mismo de la fabricación
Modo de establecimiento de tiempos		Tiempos asignados	Tiempos asignados	Tiempos asignados	Tiempos asignados	Tiempos asignados	Tiempos asignados
Arbitraje/ productividad /flexibilidad	Alta flexibilidad Baja productividad	Baja flexibilidad Alta productividad	Buena flexibilidad Alta productividad	Baja flexibilidad Alta productividad	Baja flexibilidad alta productividad	Buena flexibilidad buena productividad	Buena flexibilidad buena productividad

Fuente: Coriat. Benjamín (1993)

CONCLUSIONES

Con lo que se ha referenciado hasta el momento, se puede evidenciar en la mayor parte de las actuales formas de producción, la incidencia de principios y preceptos del taylorismo y fordismo, para lo cual se puede sintetizar y resumir en sus indicaciones como aparecen:

- En algún momento se había dado ciertas críticas, olvidando que la división de funciones en la sociedad corresponde a un orden natural, incluso de origen biológico; según se va elevando la complejidad de actuación de las especies van apareciendo los diferentes sistemas que son necesarios para realizar diferentes funciones. En la industria moderna, en la producción en serie se trata de crear estos órganos óptimos, capaces de realizar múltiples fases con mayor rapidez y perfección.
- A través del tiempo en la industria moderna la racionalización: Es pensar y hacer las cosas de una manera inteligente. También se puede decir que es el conjunto de métodos técnicos y de organización que permiten asegurar el mínimo de pérdidas en el esfuerzo. Lo que trata de orientar es la tendencia que se aplica a diferentes etapas de la vida económica, y se logran sintetizar en el concepto de productividad¹⁷. Las técnicas fundamentales que dan como resultado incrementos de productividad son; estándares de estudio de tiempos (medición del trabajo) y diseño del trabajo.
- Otro punto importante en la producción es la normalización: Es una solución adoptada a un problema que se repite, se debe ordenar los conocimientos para discernir y valorar lo normal, y reducir, disolver o abolir lo anormal.
- Dentro de un proceso productivo es necesario que se dé la simplificación: evitando que se haga aquello que no es preciso para el fin buscado, elimina

muchas veces las partes de un proceso, que pueden ser racionales, pero que con un cambio en los medios de fabricación, involucra disminución del costo. Cuando se habla de simplificación del trabajo, hay que analizarlo sistemáticamente, buscar los mejores procedimientos, también formar al personal.

- Un aporte fundamental en la fabricación es la investigación operativa¹⁸ aquí por medio de un estudio de operación de una identidad, se ve por medio de su utilización aspectos de racionalización, primero se prepara un modelo que sigue el fenómeno a considerar, se busca una unidad de medida como capacidad de utilización de una máquina, beneficio neto, número de clientes servidos por hora, etc; después la necesidad de tomar una determinación y finalmente la comprobación experimentalmente.
- Todo método de fabricación, en algún momento puede ser sustituido por otro más eficaz, para lograr este propósito se requiere una organización administrativa por secciones, normalizar máquina y herramienta, entre otros aspectos.
- El esfuerzo y rapidez de trabajo del obrero es un factor que interviene en un pequeño porcentaje en la performance de la producción cuando la organización, maquinaria y demás factores son deficientes. Lo contrario, es que cuando se tiene máquinas modernas, con materiales normalizados y tareas preparadas y sincronizadas dan al máximo de eficiencia productiva; para ello es importante la utilización de la autonomía.¹⁹

En la fabricación automatizada se busca la reducción de la mano de obra, simplificación del trabajo, mediante el control y realización de las máquinas de las operaciones de manera automática; por lo que indica que se va dar un proceso más rápido y eficiente.

¹⁷ Productividad es el grado de utilización efectiva de cada elemento de producción. Requiere esfuerzos continuados para adaptar las actividades económicas a las condiciones cambiantes y aplicar nuevas técnicas y métodos.

¹⁸ Los modelos de investigación operativa más conocidos son: programación lineal, teoría de colas, teoría de inventarios, entre otros.

¹⁹ Tuvo origen en las instalaciones de Ford Motor Company, en el intento de evitar en absoluto el esfuerzo físico del obrero. Ellos definen la carga, mecanización y descarga y paso a la operación siguiente sin tener que recurrir a tareas manuales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- James E, W. (1995). "Henry Ford's Just in time systems." *International Journal of operations&production management* 15(12): 59-75.
- Graham, L. (2000). "Lillian Gilbreth and the mental revolution at Macy's, 1925-1928" *Journal of Management History* 6(7): 285.
- Jeacle, I. (2004). "Emporium of glamour and sanctum of scientific management: The early twentieth century department store" *Management Decision* 42(9): 1162-1177.
- Toma, S.-G. (2005). "Fordism, Postfordism Globalizare" *The Amfiteatru Economic* 7(17): 135-138.
- Bateman, T. S., Snell (1999). *Administración, una Ventaja Competitiva*. México. 337
- Braverman, H. (1974). *Labor and monopoly capital: the degradation of work in the twentieth century*. Nueva York. 86
- Coriat, B. (1993). *El Taller y el Robot: Ensayos sobre el fordismo y la producción en masa en la era de la electrónica*. México. 68-86.
- Chase, R. B. A., Nicolás (1978). *Gestión de la Producción y Dirección de Operaciones*. E. H. Europea. Barcelona. 2: 76.
- Fraxanet de Simon, M. (1973). *Organización y Gestión de la Producción*. Barcelona. 23
- Hay J., E. (1997). *Justo a Tiempo*. Nueva York. pp
- Heizer, J. R., Barry (1997). *Dirección de Producción: Decisiones Tácticas*. P. Hall. Madrid: 121-122.
- Hicks, P. (1999). *Ingeniería Industrial y Administración*. Madrid.12-13
- Lockyer, K. (1995). *La Producción Industrial*. New York.167-178
- Merril, H. (1994). *Clásicos de la Administración México*.106
- Muffato, M. (1999). "Evolution of Paradigms: The Toyota and Volvo cases." *Integrated Manufacturing Systems* 10 (1): 8-10.
- Niebel, B. y. F., Andris (2004). *Ingeniería Industrial: Métodos, estándares y diseño en el trabajo*. México.12
- Ortueta, R. d. L. (1983). *Organización Científica de las Empresas*. México. 71-77, 273-282
- Parra, B. (1998). "¿Sobrevivirá el taylorismo en el tercer milenio?" *Innovar* 1: 17-20.
- Schonberger, R. J. (1989). *Manufactura de Categoría Mundial*. Bogotá.71
- Torres A., J. H. (1994). *Elementos de Producción*. U. C. d. Colombia. Santafé de Bogotá. 1: 20-26.