

**ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO  
DE LA PRODUCCION**

---

**Dagoberto M. Peña\* / Silverio Confesor\*\***

**Resumen:**

Una vez destacadas las características y tendencias de la economía mundial, se plantea la necesidad de buscar alternativas de desarrollo productivo de nuestros países con el objetivo de insertarse en el dinamismo de los mercados internacionales. El dominio de la tecnología es considerado en este trabajo como el arma estratégica para ganar una posición competitiva y desarrollar en el interior de la empresa una capacidad de mejoramiento continuo, dejando de ser simples receptores de bienes producidos por los países más desarrollados y adquirir así la posibilidad de participar en esos mercados. Finalmente, se establecen conclusiones y recomendaciones como guías hacia la implementación de estas alternativas a través de proyectos nacionales y regionales.

**Palabras claves:** economía, desarrollo, mercados internacionales, tecnología, globalización, organización de la producción, mecatrónica, capacidad competitiva.

---

\* Profesor de Ingeniería del Instituto Tecnológico de Santo Domingo (INTEC).

\*\* Director de la carrera de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Santo Domingo (INTEC).

## **1. INTRODUCCION:**

La globalización de la competencia, el dinamismo de los mercados internacionales y el ritmo de la innovación tecnológica están forzando a muchas compañías a hacerse más eficientes en sus operaciones. Aunque la calidad de los productos es el factor ganador fundamental, “mantenerse en el negocio” requiere de la empresa un desempeño afectado por múltiples factores, tales como la flexibilidad, la capacidad y la velocidad de respuesta.

Ahora bien, en una economía globalizada, donde lo único cierto es la incertidumbre, la tecnología es una arma estratégica muy poderosa, sobre todo porque ella implica creación y dominio de conocimiento. En realidad, la única manera de insertarse y mantenerse competitivo en ese contexto que constituye el mundo de los negocios es usando el conocimiento.

Dadas las décadas de rezago de nuestros países respecto de los países más desarrollados del mundo, ¿cuál es la ruta a seguir para propiciar el desarrollo? La orientación en este caso la establece el hecho de que ningún país es cien por ciento competitivo, lo que indudablemente nos lleva a identificar y explotar nuestras ventajas comparativas frente a las oportunidades que ofrece la globalización. Para lograr este objetivo, estar al tanto del estado del arte de la tecnología es una condición necesaria.

## **2. ALIANZAS ESTRATEGICAS:**

A los países más desarrollados del mundo les ha costado varias décadas edificar su base competitiva. Estos países son ahora los que imponen las reglas del negocio internacional, los que se agrupan en bloques regionales y los que han desatado la guerra de los mercados. Ellos compiten, sin embargo, a través de industrias específicas, las cuales se mantienen permanentemente en “estado de alerta” porque cualquier empresa de alta capacidad de innovación tecnológica y administrativa puede desplazar a otra de menor capacidad de innovación.

Para preservar mejor su posición de competitividad o penetrar

nuevos segmentos del mercado y/o desarrollar ciertos nichos, las empresas han llegado a utilizar el recurso de la "alianza estratégica" entre empresas, no sólo de un mismo país sino también -lo que es más importante- entre empresas de países diferentes. Esa es la vía que sugiere el análisis cuidadoso de la economía mundial de la "Nueva Era del Conocimiento" para desarrollar, en un tiempo relativamente corto, la plataforma competitiva de nuestros países.

### **3. UNA ESTRATEGIA ADMINISTRATIVA GLOBAL:**

La alianza estratégica implica un proceso de transferencia de tecnología, desde la empresa de mayor capacidad de competencia hacia la empresa local que necesita transformarse. Esto no significa una simple y mera "cedencia-recepción" de la tecnología, sino un verdadero proceso de asimilación creativa del conocimiento tecnológico.

La tecnología no es en sí misma un objetivo de la empresa, sino un medio a través del cual es posible que ella consiga la capacidad de competencia necesaria para tener presencia en los mercados internacionales. Pero la única posibilidad de hacer esto es mediante una transformación completa de la empresa tomando como base una estrategia administrativa global, de la cual la estrategia de producción es sólo una parte importante.

Se destaca que la producción puede jugar un rol propio y relevante en establecer ventajas competitivas, pero su contribución al desempeño global de la empresa ha de reconocerse explícitamente y tiene que ser aprovechada conjuntamente con las de otras funciones de la empresa.

En todo el proceso de la transformación de una empresa las funciones de marketing, administración y de formación de recursos humanos representan el 60% del éxito; sin embargo, toda iniciativa de implementación de una tecnología de producción está destinada al fracaso si no se toma en cuenta las interrelaciones de todas las funciones estratégicas de la organización. Es decir, la administración del proceso total constituye el arte y la ciencia del logro de la posición competitiva.

Por otro lado, este proceso de transformación colapsará en muy corto tiempo si sólo alcanza a la implementación exitosa de cierta tecnología y no a la edificación de una capacidad que permita la creación de conocimiento así como la creación y el manejo de un sistema que convierta a la organización en un ente inteligente del mundo dinámico de los negocios.

Se trata, entonces, de que la transformación debe dar lugar a un sistema realimentado de mejoramiento continuo, que es lo único que garantizará la “permanencia en el negocio”, es decir, el alcanzar y mantener una posición competitiva. Esto, a su vez, sólo es posible si la empresa ha desarrollado una estrategia administrativa global a partir del establecimiento de una clara visión del negocio y del entorno en el cual se desenvuelve.

#### **4. RELACION DE PRODUCCION CON LAS DEMAS FUNCIONES DE LA EMPRESA**

En la empresa tradicional, la función de producción ha sido relegada como un elemento pasivo en los procesos estratégicos más elevados <sup>[1]</sup>. Sin embargo, la forma de ver la producción ha cambiado en las empresas de los países desarrollados y en algunas de nuestras empresas, sobre todo debido al inminente peligro de desaparecer que les acecha.

La fundación para una producción ganadora de largo plazo puede establecerse sólo si se basa en una crítica y sinérgica relación entre esa función y las demás funciones de la empresa. Esta relación supone que el cliente, marketing, ventas, diseñadores de productos, diseñadores de procesos, compras, suplidores y producción trabajan y desarrollan un producto que encuentra las expectativas de los clientes y los objetivos de beneficio de la empresa.

Se trata de que cualquier esquema o alternativa de producción, para que sea realmente ganadora, debe estar orientada hacia la satisfacción plena del cliente. Esto es una necesidad puesto que el cliente no es ya un simple receptor de productos y servicios, sino un componente fundamental del mercado con cada vez mayor conocimiento de lo que necesita y de lo que quiere; por consiguiente, sabe

lo que busca. A todo esto se puede agregar el hecho de que el cliente dispone actualmente de múltiples opciones de entre las cuales puede seleccionar la que realmente le satisface.

La contestación a la pregunta de cómo las empresas de países desarrollados han tratado de conseguir la satisfacción del cliente nos da una idea de la manera en que ha venido evolucionando la organización de la producción en las empresas de clase mundial.

## **5. LA ORGANIZACION DE LA PRODUCCION**

Todos los esquemas de organización de la producción que se han ensayado han enfatizado el mejoramiento del proceso de producción, pero algunos lo han hecho con mayor perspectiva y eficiencia que otros. Una revisión de estos esquemas será ilustrativa para poder plantear una alternativa ganadora.

### **a) Producción Tradicional**

Es un proceso secuencial que establece sólidas barreras entre las diferentes funciones que, de alguna manera, influyen la producción misma. Cada función se sabe responsable solamente de su mandato específico en el proceso productivo. Lo mismo ocurre en las funciones auxiliares al proceso.

En este esquema ni siquiera las necesidades del cliente son bien traducidas e interpretadas, lo que resulta en la fabricación de productos por debajo de los estándares que luego ventas no puede colocar. La productividad, que en este esquema es considerada como sinónimo de volumen de producción, es una falacia. En la práctica nadie es responsable del producto y cada uno culpa a los demás frente a los incumplimientos de especificaciones y subsiguiente pérdidas de presencia en los mercados.

### **b) Tecnología de Grupo**

Se trata de una técnica de gran valor para los responsables de las áreas de diseño y producción en las organizaciones productivas,

donde la similitud de los componentes es explotada para simplificar el proceso de diseño y producción. Nuevos componentes son diseñados en el contexto de las existentes familias de componentes similares, para reducir la duplicación de los esfuerzos de los equipos trabajando en estas operaciones. Además, para la mejor utilización de recursos, la tecnología de grupo aprovecha “planes de diseño y fabricación ya comprobados” para no repetir todo el ciclo del desarrollo de nuevos productos y de mejoramiento de los existentes.

Este esquema se encuentra normalmente auxiliado por el análisis de valor, el análisis de efectos y modos de falla y los métodos de Taguchi para diseño.

Este esquema de diseño y organización de la producción supone arreglos de layouts que buscan optimizar el uso de los recursos humanos, pero éstos debieran desarrollar múltiples habilidades para poder responder a este propósito. Un arreglo en forma de “U” es usual y considerado la manzana de oro de la industria de manufactura.

### **c) Ingeniería Simultánea**

Se conoce también como ingeniería concurrente, buscando un desempeño paralelo del diseño de producto, del diseño de proceso, y de las fases de instalación de las facilidades de producción. La idea es que, a través de una gran interacción entre el diseño de producto y el diseño de proceso se consiga mayor agilidad y mayor facilidad en el desarrollo y fabricación del producto diseñado. Más importante aún, se logra una alta eficiencia en la utilización de recursos, al evitar las tradicionales correcciones y modificaciones durante todo el ciclo de desarrollo e instalación, que significan retrocesos a etapas que habían sido superadas. La tecnología de información, sobre todo a través del enlace CAD/CAM, es de importancia fundamental en este esquema <sup>[2]</sup>.

Es conveniente que esta técnica sea absorbida no solamente por las áreas productivas del sector industrial, sino también por quienes dirigen la producción de servicios para nuestros pueblos. Pues usualmente, debido a la imprevisión y/o una planificación inad-

cuada, después de concluidas algunas etapas se procede a nuevas modificaciones, que generan desperdicios importantes de recursos, que por demás son escasos en nuestros países.

#### **d) Diseño para Producción**

Esto es lo que se conoce como ingeniería integrada. Es la integración del diseño de producto y el diseño de proceso en un grupo que simplifica la fabricación. En vez de tener grupos de diseño de producto y de proceso trabajando juntos como en la ingeniería concurrente, los grupos son combinados en uno sólo. Este esquema podría abarcar todos los componentes y cómo éstos son finalmente ensamblados.

#### **e) Mecatrónica**

Se trata de un enfoque integrado y multidisciplinario del desarrollo y fabricación del producto que implica la utilización de la automatización, a fin de sumar, entre otros factores, rapidez y flexibilidad al proceso. Los sistemas de manufactura flexible (FMS) son un ejemplo de este esquema.

La experiencia internacional con estos últimos esquemas de organización del desarrollo y fabricación de productos ha sido exitosa en aquellas empresas que han sabido desarrollar una adecuada estrategia de implementación. Muchas fallas se han registrado, sin embargo, llegándose a acuñar frases como esta de que "esta técnica no funciona en esta cultura", etc.

En cualquier caso, la explicación detrás del fallo en la implementación de los últimos esquemas mejorados está en que la gerencia de la empresa supone la función de producción como un ente no interrelacionado con las demás funciones, y que no la ha considerado una función estratégica, aunque es probablemente la que más directamente se relaciona con el cliente. Ella no es solamente fabricación.

En el caso particular de los FMS, conviene destacar que los costos actuales de estos sistemas requieren tomar en consideración

si el dimensionamiento exigido es el adecuado para un determinado mercado. De esta manera la empresa aseguraría el retorno de la inversión en el horizonte estratégico definido.

## **6. ALTERNATIVA DE DESARROLLO PRODUCTIVO**

La transformación de cualquier empresa de nuestros países, incluso la creación de una nueva empresa, deberá fundamentarse en una estrategia administrativa global que tome en cuenta una clara visión del negocio y una toma de conciencia del dinamismo de los mercados internacionales. La alternativa ganadora de posición competitiva deberá ser una integrada e interactiva, en la cual cada elemento del producto sea hecho en el contexto de, y en comunicación con los otros elementos.

Dado el desarrollo tecnológico de los países más avanzados, y la situación de rezago de los nuestros, y dada la tendencia de la tecnología hacia niveles de mayor sofisticación, cualquier alternativa de producción de nuestras empresas requiere del dominio de una tecnología mínima necesaria, si se pretende (o es un imperativo) alguna inserción en los mercados internacionales. Más que eso, es necesaria una acción decisiva hacia el dominio rápido y creciente de la alta tecnología. La transferencia tecnológica creativa parece ser una vía deseable para lograrlo.

Por otro lado, se ha venido comprobando que las llamadas ventajas comparativas tradicionales de que gozamos -como la mano de obra barata, por ejemplo- no representan armas estratégicas importantes para competir en el actual mundo de los negocios, ni en el que se vislumbra en el futuro, como lo comprueban varios de los trabajos del Grupo de Consultores de la Misión de Apoyo del Instituto de Estudios para el Desarrollo de la Universidad de Sussex.

Además de esto, debiera comprenderse que el desarrollo de nueva tecnología en nuestros propios países requeriría de períodos relativamente largos, lo que nos alejaría aún más de las posibilidades de insertarnos competitivamente en la economía mundial. Tengamos presente que en esta década, se considera que la velocidad de cambios es cada vez mayor y los tiempos para el surgimiento

de mejores procesos y productos es cada vez menor. Por consiguiente, el camino debe ser uno que nos permita la rápida adquisición del mínimo nivel tecnológico, el desarrollo de la capacidad de mejoramiento y la asimilación de más altos niveles tecnológicos. Este camino es, necesariamente, cualquier modalidad de transferencia tecnológica creativa.

Las vías más expeditas para la transferencia tecnológica serían las que han probado ser exitosas en su implementación, a saber:

- A. Transferencia de Tecnología desde una empresa desarrollada, que utiliza alta tecnología, hasta una empresa receptora de tecnología en un país en vías de desarrollo.
- B. Transferencia de Tecnología desde un centro que tenga acceso al estado del arte de la tecnología empleada en los países más desarrollados, hacia una(s) empresa(s) receptora(s) localizada(s) en un país en vías de desarrollo.

Otra opción que proponemos a la consideración del Comité Ejecutivo que organiza este evento, es la siguiente:

Una red de centros nacionales de transferencia de tecnología con el rol básico de facilitar la tecnología que permita un salto cualitativo del sector productivo, así como el desarrollo de una actitud hacia el mejoramiento permanente. Esta red requiere tener la capacidad de alcanzar los objetivos de las dos modalidades anteriores, capacidad que debería ser soportada y aumentada por el Estado, en su función de facilitador del desarrollo nacional.

Al interior de las empresas, esta alternativa supone varios componentes básicos para el éxito:

- **Trabajo en Equipo.** La empresa de estos tiempos tiene una creciente necesidad no sólo de trabajar en equipo sino de adoptar siempre una actitud proactiva de equipo. Requiere también de mantener una mística de servicio al cliente. Esto es fundamental para el éxito de este esquema.

- **Simplificación.** Este es un factor crítico para hacer el esquema

ganador una realidad. Se trata de mantener en el producto y en el proceso, el diseño más simple posible, el número de partes necesarias, y las operaciones indispensables, lo que hace el proceso de fabricación más directo, la calidad más fácil de mantener y los costos controlados a un reducido nivel.

- **Integración.** Un requerimiento de este esquema ganador es la integración de todas las áreas funcionales, incluso de los proveedores. Todo el proceso de integración debiera ser ayudado por la tecnología de información, sobre todo las herramientas del diseño asistido por computador (CAD), la ingeniería asistida por computador (CAE) y el intercambio electrónico de datos (EDI).

- **Entendimiento.** El rol y la misión de la producción deben ser entendidos en el contexto global en el cual opera esta función. Estándares bien diseñados debieran ser establecidos para cada uno de los productos fabricados.

- **Sistema de Respuesta Rápida.** En las organizaciones que pretendan competir en los mercados internacionales debería desarrollarse un sistema que pueda hacer frente a los cambios en las necesidades de productos, y obsolescencia de los mismos, de manera que gocen de la ventaja estratégica de poder entregar un nuevo producto en igual o en menor plazo que sus competidores. Este sistema supone la disponibilidad de facilidades para la captación, análisis y utilización de las informaciones que definan los requerimientos de los usuarios, la tendencia de la economía y los niveles alcanzados por la competencia.

- **Administración para la Calidad y la Productividad.** La necesidad de operar con una forma de gerencia distinta de los estilos heredados de la Administración Científica ya es un hecho ampliamente reconocido, porque ni la calidad ni la productividad se generan espontáneamente. Lograrlas es el resultado de esfuerzos sistemáticamente dirigidos hacia la consolidación de un sistema de administración total que contemple la planificación, el mejora-

miento, el aseguramiento y el control del proceso en que se funda la calidad.

• **Educación e Integración del Recurso Humano.** El recurso más importante en las empresas, es sin duda alguna el humano. Este recurso es también un factor de competencia, y debe ser fortalecido con la educación y su integración a la consecución de los objetivos de calidad y productividad, para que la tecnología alcanzada sea eficiente y produzca los resultados esperados.

La implementación requiere que la gente envuelta en producción, entendida no sólo como fabricación, tenga una base amplia de conocimiento respecto a las necesidades y deseos de los clientes. Esto es, marketing, venta, diseño de productos y procesos, compra, fabricación y proveedores debieran “tutelar” el producto, hasta que sea exitosamente entregado al cliente.

La manera de implementar esta alternativa ganadora es a través de una estrategia por proyecto, y sobre una base “producto-por-producto”<sup>[3,4]</sup>, donde una de las vías indicadas anteriormente sería el mecanismo idóneo para adquirir el dominio de la tecnología.

## 7. CAPACIDAD COMPETITIVA

Al principio se estableció que, dadas las características actuales y futuras del mundo de los negocios, la única manera de competir era a través del conocimiento aplicado, que es, por lo menos, el dominio de la tecnología.

La ventaja del esquema de producción que se sugiere para nuestras empresas es que no sólo a través de la organización del proceso productivo sino también de su administración, la empresa crea una capacidad interna de generar conocimientos y de asimilar conocimientos del entorno en el cual se desenvuelve. La empresa se convierte en lo que los expertos han denominado una “empresa inteligente” o “learning laboratory”.

Una empresa inteligente puede usar el tiempo como un arma estratégica, pues el esquema ganador sugerido le desarrolla una alta

capacidad de respuesta. Naturalmente, detrás de todo este desempeño empresarial debe estar una filosofía de mejoramiento continuo, que haga uso de los diferentes aspectos de la filosofía de justo a tiempo, para concentrarse y atacar aquellos desperdicios y acciones que no suman valor al producto. Se trata de no ser simplemente eficientes, sino efectivos porque se hacen correctamente las cosas correctas.

El enfoque hacia la efectividad envuelve la identificación de actividades que no aportan valor al negocio, solamente costos. Estas actividades se encuentran en cada departamento y en cada faceta del negocio (producción, contabilidad, venta, administración). Comprar los materiales correctos en el tiempo correcto, procesarlos efectivamente y despachar productos de calidad al cliente cuando sean necesitados, es ser efectivo <sup>[5]</sup>.

Los siguientes elementos son, entonces, indicadores de efectividad de producción:

- Envío a tiempo en atención a la fecha del cliente, no a la fecha prometida por el fabricante.
- Niveles de calidad dentro de la compañía (para satisfacción de clientes internos).
- Cumplimiento de los requerimientos del cliente acerca de calidad, servicio o envío.
- Optimización del tiempo total de producción.
- Optimización del espacio y del tiempo de uso de la máquina.

La explotación del tiempo como arma competitiva requiere concentrarse en los siguientes elementos de tiempo, con el objetivo de optimizarlos:

- a) Tiempo de producción y requerimiento de materiales.
- b) Tiempo de puesta en marcha de máquinas y procesos.
- c) Tiempo de corrida de producción.
- d) Tiempo de movimiento.

La aplicación de la filosofía de justo a tiempo es una condición

necesaria para la optimización en este sentido, tanto como los nuevos enfoques de dirección de las organizaciones productivas que se corresponden con la calidad total.

## 8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La necesidad de una inserción competitiva de nuestros países en el mundo económico actual y del futuro exige de la completa transformación del sector productivo nacional. Esta transformación debe obtenerse a través de un proceso de asimilación creativa que permita a la industria situarse en el nivel de dominio de las tecnologías de producción y de organización que actualmente son requeridas para entrar a la guerra de la competencia internacional.

Lo anterior indica claramente que alguna modalidad de transferencia tecnológica debiera ser implementada por las empresas nacionales, ya que empeñarse en llevar a cabo un proceso de recreación de tecnologías resulta ser una aventura riesgosa por cuanto el dinamismo de la innovación tecnológica y de la economía mundial, no ofrece tiempo suficiente para un proyecto de esta naturaleza.

La transferencia de tecnología creativa sí permite la rápida adquisición de una capacidad competitiva y del conocimiento necesario para sentar las bases de un posterior proceso de desarrollo tecnológico propio.

Como guías para la implementación de este proceso, se establecen las siguientes recomendaciones:

- Diagnosticar los sectores industriales y de servicios con potencial competitivo.
- Fundamentar la iniciación de este proceso de transformación en las iniciativas de empresas individuales, más que aferrarse a la espera de un consenso de los sectores industriales nacionales.
- Definir el proceso de transformación del tal manera que el Estado sea un facilitador, y sin que exista una dependencia que pudiera limitar el desarrollo y la velocidad de dicho proceso.
- Propiciar la creación de centros de transferencia tecnológica

cuya función primaria sea la captación y adaptación de tecnología para las empresas que propendan a una capacidad de competencia internacional. En segundo lugar, con la visión de hacer posible el surgimiento de nuevas empresas de clase mundial.

- Para propiciar la integración de nuestra región a la tendencia de la economía mundial, los centros nacionales de transferencia de tecnología debieran interconectarse en una red que permita el flujo de informaciones que facilite la obtención rápida de conocimiento tecnológico.

## REFERENCIAS

1. Raventós Collado, Joaquín. **Las Técnicas Just in Time - CIM**. Alta Dirección. 1988.
2. Zachary, William B. and Richman, Eugene. **Building an Operations Management Foundation that will Last: TQM, JIT and CIM**. Industrial Engineering. August, 1993.
3. Samitt, Mark D. and Barry, Al. **Mixed Model Operations: Solving the Manufacturing Puzzle**. Industrial Engineering, August, 1993.
4. Hershfield, Dale. **Proceed One Step at a Time to Implement Automation Effectively**. Industrial Engineering. June, 1992.
5. Mather, Hal F. **Want to Be More Competitive? Concentrate on Attacking Non-value-added-wastes**. Industrial Engineering. May, 1991.