

Acuña Acuña, Jorge. *Automatización industrial: definición y conceptos*.
 Tecnología en marcha. Vol. 10, no. 1. 1990. p. 27-30.

AUTOMATIZACION INDUSTRIAL: DEFINICION Y CONCEPTOS

Jorge Acuña A.*

RESUMEN

Este artículo introduce el tema de la automatización industrial por medio de una serie de conceptos y definiciones y establece algunas ideas acerca del futuro de este avance tecnológico en nuestro país. Primero, se plantean algunos conceptos generales, luego se señalan ventajas y desventajas y finalmente se dan algunas ideas para que todos aquellos sectores o personas involucrados en el desarrollo industrial de nuestro país, reflexionen sobre las consecuencias que un proceso de esta naturaleza podría causar en Costa Rica.

INTRODUCCION

Mucho se habla en el mundo de hoy de los avances logrados en tecnología industrial. La mayoría de estos logros han sido el resultado, directo o indirecto, de la búsqueda de nuevos medios para lograr un aumento de la productividad. Uno de estos avances es sin duda la automatización de procesos productivos, cuyas ventajas y desventajas han sido ampliamente discutidas en diferentes países, principalmente en aquellos con alto grado de desarrollo industrial.

En Costa Rica, aunque ya existen empresas que están dando los primeros pasos para la automatización de sus procesos, principalmente por medio del uso de máquinas numéricas y del uso de microcomputadoras para el control de costos y de producción, la mayoría de las empresas y de los

sectores vinculados al sector industrial no han iniciado una verdadera campaña para que se dé un proceso de automatización. Las razones pueden ser, entre otras, que existe un temor por discutir un tema de grandes repercusiones sociales, que hay desconocimiento técnico del tema por parte de los que dirigen y administran nuestras empresas y que no se dispone de un estudio cuyo objetivo sea la ampliación de mercados que puedan ser abastecidos con el gran incremento de producción generado al instalar procesos automatizados.

DEFINICIONES

Al iniciar la discusión de un tema como éste, es importante dar algunas definiciones y conceptos. Una de estas definiciones es **automatización industrial**. Muchas han sido las definiciones que se han dado, pero todas coinciden en que automatización industrial es un medio por el cual los procesos de producción utilizan el avance de la computación para controlar las variables de entrada, de proceso y de salida que gobiernan el sistema de producción. Esto implica que procesos, máquinas y materiales van a ser controlados por medio de programas cuyo objetivo es producir bajo los niveles de calidad y cantidad exigidos por el cliente o consumidor, de tal manera que se logren costos de operación competitivos.

Una definición más técnica dice que **automatización industrial** es la tecnología basada en la aplicación de complejos sistemas mecánicos, electrónicos y computacionales a la operación y control de la producción¹. Esta tecnología incluye entre otras cosas máquinas, herramientas automáticas para producir partes, sistemas automáticos

* M. Sc. Profesor del Departamento de Producción Industrial del Instituto Tecnológico de Costa Rica.

de manejo de materiales, sistemas de control y retroalimentación de información para la calidad y la producción de sistemas computarizados de control de procesos. Estos sistemas permiten tomar decisiones más acertadas con el apoyo de bases de datos construidas de acuerdo con las características del proceso de producción.

La automatización de un proceso de producción se puede dar por medio de aplicaciones directas o indirectas². Aplicaciones directas son aquellas en las que la computadora está directamente conectada a las líneas de producción, específicamente a líneas de transferencia, a los sistemas de manejo de materiales y a las máquinas, con el objetivo de dar instrucciones, ejecutar el control y efectuar la corrección de errores en forma directa mediante el envío de señales. Los programas son diseñados de tal forma que se controlan los componentes del proceso (tiempo, costo, cantidad, calidad, distancia, distribución, etc.). Aplicaciones indirectas son aquellas en las cuales la computadora, con base en datos recolectados y en programas de uso específico, genera bases de datos que se usan como un medio para controlar los componentes del proceso. Esta acción se lleva a cabo fuera de las líneas de producción lo que implica que la computadora no está directamente conectada a las máquinas, a las líneas de transferencia o a los sistemas de manejo de materiales.

La automatización por aplicación directa de un proceso industrial puede ejecutarse de dos formas: automatización fija y automatización programable. **La automatización fija** es aquella que se aplica cuando la secuencia de operaciones del proceso está definida por la configuración de equipos, máquinas y líneas de transferencia. Las industrias químicas y más específicamente las refinerías de petróleo, en las cuales la alimentación, operación y control del proceso se lleva a cabo por medio de tableros electrónicos computarizados constituyen ejemplos de éstas. **La automatización programable** es aquella en la que el equipo se diseña con un alto grado de flexibilidad, de tal manera que puede ser usado en la fabricación de una gran diversidad de partes. Un ejemplo de ésta lo constituyen las máquinas numéricas, que pueden ser programadas para producir una pieza de acuerdo con un programa previamente diseñado, el que establece, con base en los planos y diagramas respectivos, las especificaciones de producción.

Definidos estos conceptos, es importante analizar algunas ventajas y desventajas del proceso

de automatización industrial, con el fin de evaluar algunas condiciones que ofrece nuestro país para aceptar un proceso de esta naturaleza.

VENTAJAS

Muchas han sido las ventajas que se reconocen a la automatización de procesos de producción. Seis de ellas son:

1. **Productividad:** el incremento de la velocidad de producción, la reducción de la intervención humana y el uso más eficiente de máquinas y materiales hacen posible el logro de un importante incremento en la razón de producción
2. **Calidad:** la utilización de mejores máquinas, equipos y herramientas, así como un eficiente control computarizado hacen que los procesos de producción se acerquen cada vez más a los niveles de calidad fijados por el consumidor. Con la utilización de máquinas automáticas, la variabilidad es reducida significativamente
3. **Eliminación de la intervención humana en las líneas de producción:** como es claro en lo apuntado anteriormente, lo que se persigue con la automatización por aplicación directa es una mínima intervención humana en la ejecución y control de las actividades que componen el sistema de producción. En aplicaciones indirectas, esta intervención es reducida pues se necesita menos personal técnico.
Desde el punto de vista técnico, esto es una enorme ventaja ya que el ser humano es el principal causante de variación en las líneas de producción. Reducir y en muchos casos eliminar la intervención humana en las actividades de producción es el mejor medio para alcanzar los niveles de producción y calidad necesarios para competir en mercados no tradicionales. Sin embargo, el desplazamiento del hombre por la máquina es un tema digno de ser discutido
4. **Eliminación de la intervención humana en ambientes insalubres o peligrosos para la salud:** la aplicación de robots y de procesos automatizados a estos ambientes permite el desarrollo más eficiente y sin riesgo de operaciones que, por su naturaleza, son altamente peligrosas

5. **Eficiencia en el manejo de materiales:** al cuantificar el tiempo de permanencia de materias primas y productos dentro de las líneas de producción, es fácil darse cuenta que más del 60% del tiempo total de fabricación pertenece a labores de manejo de materiales. Con sistemas computarizados de manejo de materiales y líneas de transferencia, los materiales y los productos semielaborados van a fluir a través del proceso en una forma más ágil y eficiente, reduciéndose considerablemente el tiempo total de fabricación y la cantidad de inventario en proceso
6. **Reducción del tiempo de preparación de máquina:** otra de las actividades que consume un tiempo considerable es la preparación de la máquina para producir, máxime en aquellos casos en los que se produce una gran gama de productos. Con sistemas computarizados estas operaciones pueden ser ejecutadas fuera de las líneas de producción, con la consiguiente reducción en el tiempo de proceso.

DESVENTAJAS

Por supuesto que un proceso de esta naturaleza implica importantes cambios que, en su mayoría, afectan el desarrollo de la sociedad productiva de un país. Tres de estas desventajas son:

1. **Desempleo:** el hecho de utilizar mejores máquinas en los procesos con poca intervención del ser humano conlleva a una elevación de la tasa de desempleo, si el proceso de automatización se ejecuta en forma desorganizada y no planificada. Con la aplicación de la computadora a la programación y control de producción se origina desempleo de personal técnico
2. **Relegación del ser humano por la máquina:** éste es un tema sobre el que se puede discutir a fondo, pues es un hecho que la sustitución de la mano de obra por máquinas de alguna manera significa un desplazamiento laboral del ser humano. Esta relegación puede ser positiva cuando se trata de actividades muy monótonas o riesgosas, pero también puede tener

consecuencias funestas si el proceso de automatización no se planifica y si no se buscan nuevas opciones de empleo donde el hombre sea contratado no solo para trabajo físico, sino aún más importante, para su desarrollo intelectual

3. **Reducción del poder de compra³:** al desarrollar más y mejores productos, el mercado va a estar saturado de productos que, en su mayoría, van a incitar al consumismo y a una ardua lucha entre industriales del mismo ramo para abarcar mercados. La decisión de compra por parte del consumidor se basará fundamentalmente en precio, pues un alto nivel de calidad será un objetivo cumplido por la mayoría de las organizaciones.

Estas ventajas y desventajas permiten observar que éste es un proceso que debe ser desarrollado en forma lenta y cuidadosamente planificado, con el fin de lograr los más altos beneficios que el cambio provoque.

Aunque es un hecho que se puede dar una total oposición por parte de organizaciones gremiales y sectores gubernamentales hacia un proceso de automatización industrial, debemos tener claro que si seguimos produciendo con los niveles de calidad y producción actuales, a corto plazo vamos a ser desplazados –por los países industrializados– del pequeño segmento de mercado que poseemos. Esto es preocupante, pues un país como Costa Rica no puede pretender impulsar el desarrollo industrial abasteciendo solamente un mercado interno que en breve se va a ver saturado. Es evidente que la solución es producir más y mejor si se desea abarcar mercados internacionales donde la lucha es ardua.

Con esto no quiero decir que la única solución a nuestros problemas industriales es la automatización y aún menos que sea por medio de la automatización de cuanto proceso industrial exista en este país. La idea de estudiar a fondo los problemas que aquejan a este importante sector, dando soluciones dentro de las cuales se considere la opción de automatización para aquellos procesos y líneas de producción que por su naturaleza ofrezcan esa posibilidad. No podemos esperar que la ola de

automatización que se está generando en países altamente industrializados nos alcance y nos ahogue. Esto sería fatal para nuestra economía y nuestras pretensiones de basar el desarrollo de nuestro país en el desarrollo industrial.

En conclusión, es importante que meditemos y tomemos medidas para que el proceso de automatización industrial no nos tome desprevenidos. Esta es una actividad en la que deben participar no solamente profesores y estudiantes universitarios, sino también políticos y organizaciones industriales.

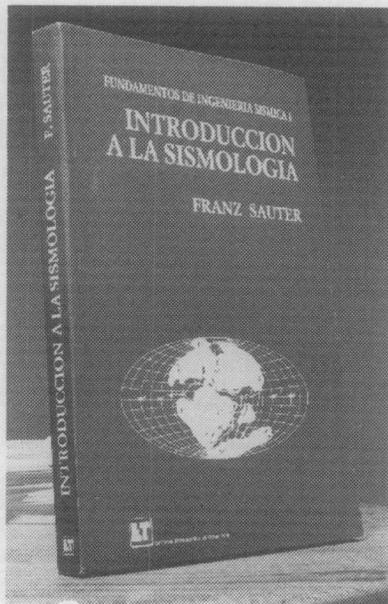
LITERATURA CITADA

1. Groover, Mikell P. **Production systems and computer-aided manufacturing**. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall, 1980.
2. Pikens, Paul. *Industrial automation in developed countries*. **Manufacturing systems**, vol. 18, May 1987, 12.
3. Toppens, Albert M. *Computer-aided manufacturing: an alternative to increase productivity*. **Industrial Robotics**, vol. 12, January 1988, 23.



EDITORIAL TECNOLOGICA DE COSTA RICA

INSTITUTO TECNOLOGICO DE COSTA RICA



FUNDAMENTOS DE INGENIERIA SISMICA I INTRODUCCION A LA SISMOLOGIA

Autor: Franz Sauter
272 páginas, ilus.

Rústica, ISBN 9977-66-038-7

Con un tratamiento serio y riguroso pero de lectura muy agradable, el Ing. Sauter presenta conceptos relacionados con la estructura y dinámica de la tierra, las características y efectos de los movimientos sísmicos y los avances en la predicción de terremotos y su pronóstico a largo plazo.

La información contenida en este volumen constituye el contexto necesario para el segundo: LAS BASES DEL DISEÑO SISMORRESISTENTE, que el autor tiene en preparación.

Adquiera esta obra en las principales librerías del país o en la
**EDITORIAL TECNOLOGICA
DE COSTA RICA**
Apdo. 159-7050
Cartago, Costa Rica
☎ 51 53 33 Telex 8013 ITCR CR
Fax 51-5348