

INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD  
CON LOS RECURSOS EXISTENTES

---

JOSE MARIA MEDINA\*

La productividad es la relación entre producción e insumo, es decir, es el cociente entre los productos o servicios obtenidos y los recursos utilizados. En general, estos recursos pueden ser: la tierra, terrenos y edificios; los materiales; las instalaciones, máquinas y herramientas; y, finalmente, los servicios del personal o mano de obra.

Un aumento de la producción no conlleva necesariamente un incremento de la productividad. Si hay que añadir recursos proporcionalmente iguales al aumento de producción obtenido, la producción no cambia. Y si los recursos utilizados crecen en un porcentaje mayor que la producción, el aumento de esta última se estará logrando a costa de un descenso de la productividad.

Por consiguiente, elevar la productividad significa producir más con el mismo uso de los recursos, o sea, al mismo costo en lo que se refiere a tierra y edificios, materiales, máquinas o mano de obra; o bien, producir la misma cantidad, pero utilizando menos recursos, de modo que los así economizados puedan dedicarse a la producción de otros bienes o servicios.

---

\* Facultad de Ingeniería. INTEC.

El aumento de la productividad de la tierra es un problema agrícola, y no se ocupará de él este artículo, en el que se tratará principalmente del incremento de la productividad en la industria y, especialmente, de manufactura. No obstante, los principios y técnicas del Estudio del Trabajo que se van a referir, pueden utilizarse con éxito en cualquier tipo de trabajo: en fábricas u oficinas, en tiendas o servicios públicos, e incluso en el campo.

### **Acción de todos los sectores**

Para elevar la productividad al máximo, se precisa la acción de todos los sectores de la comunidad: gobiernos, empresarios y trabajadores.

¿Qué puede aportar cada sector? La Organización Internacional del Trabajo (OIT), en su libro **Introducción al Estudio del Trabajo**, menciona las áreas de acción que a continuación se señalan.<sup>1</sup>

Los gobiernos pueden crear condiciones favorables a los esfuerzos de los empresarios y de los trabajadores para aumentar la productividad. Para ello se precisa, entre otras cosas:

- disponer de programas equilibrados de desarrollo económico;
- adoptar las medidas necesarias para mantener el nivel de empleo;
- y tratar de crear oportunidades de empleo para los desempleados o subempleados, y para los que pudieran quedar sin empleo como consecuencia de mejoras de la productividad en determinadas industrias.

Y todo ello, lo deberá llevar a cabo el gobierno dejando hacer a la iniciativa privada. De este modo, el oportuno control por parte del gobierno será para encauzar dicha iniciativa privada, nunca para frenarla u obstaculizarla.

Los empresarios y trabajadores también tienen un importantísimo papel que desempeñar. La responsabilidad principal en lo que respecta al aumento de la productividad de una empresa, corresponde a la gerencia o administración. En su mano está crear un ambiente favorable para ejecutar un programa de aumento de la productividad, y obtener la cooperación de los trabajadores, aunque también se necesita la buena disposición previa de dichos trabajadores.

Por su parte, los sindicatos pueden estimular activamente a sus afiliados a prestar dicha cooperación de los operarios; y lo harán, si están

convencidos de que un determinado programa para incrementar la productividad, además de ser beneficioso para el país en general, será provechoso también para los trabajadores.

### **Responsabilidad de la empresa**

Existen varios factores que influyen sobre la productividad de una empresa. Algunos de ellos, escapan al control de la administración, como, por ejemplo, el nivel general de la demanda de bienes o servicios, el régimen tributario, las tasas de interés, así como la disponibilidad de materias primas, de equipo adecuado y de mano de obra calificada. Otros factores, en cambio, dependen de la empresa; y a continuación se van a analizar aquellos que influyen negativamente en la productividad.

Según la OIT señala en el libro antes mencionado, los factores que tienden a reducir la productividad, se agrupan en torno a los siguientes conceptos:

- contenido de trabajo suplementario, innecesario, debido a deficiencias en el diseño o especificaciones del producto, y debido a métodos ineficaces de producción o funcionamiento;

- y tiempo improductivo por deficiencias de la gerencia o administración, y por deficiencias de los trabajadores.

Alcanzar la productividad máxima con los recursos existentes, es un cometido que recae en la administración y personal directivo de una empresa, contando con la cooperación de los trabajadores y, en algunos casos, con asesoramiento científico o técnico especial. Para lograrlo, la gerencia deberá tratar de reducir el contenido de trabajo suplementario y el tiempo improductivo con adecuadas técnicas de dirección.

### **Reducir el trabajo suplementario innecesario**

Para reducir el contenido de trabajo suplementario, innecesario, debido a "deficiencias en el diseño o especificaciones del producto", se pueden usar diversas técnicas:

- el estudio previo del producto y el análisis del valor: así se reduce el contenido de trabajo suplementario debido a deficiencias de diseño, y debido al exceso de material;

- la especialización y la estandarización: que permiten emplear procedimientos de gran producción;

Para reducir el trabajo suplementario, innecesario, debido a "métodos ineficaces de producción o funcionamiento", pueden usarse técnicas variadas:

- la investigación y planificación del proceso: que asegura la elección de maquinaria apropiada, y garantiza la buena marcha de las operaciones o procedimientos;

- el análisis de métodos: que asegura la elección acertada de las herramientas, y reduce el contenido de trabajo innecesario debido a la mala disposición de las instalaciones;

- la formación del operario: que reduce el contenido de trabajo suplementario debido a los malos métodos de trabajo de los operarios.

### **Reducir el tiempo improductivo**

Por otra parte, reducir el tiempo improductivo es decisivo para mejorar la productividad, ya que puede ser causa de grandes pérdidas, aunque sean excelentes los métodos de trabajo. Por lo que respecta al "tiempo improductivo imputable a la gerencia o administración", pueden tenerse en cuenta diversos métodos o técnicas:

- la comercialización y la especialización: que reducen el tiempo de inactividad debido a la variedad de productos;

- la estandarización: que reduce la inactividad debida a períodos cortos de producción;

- el control de la producción basado en la medición del trabajo: que reduce la inactividad debida a mala planificación;

- el control de materiales: que reduce la inactividad por falta de materias primas;

- el mantenimiento: que reduce la inactividad del personal y las máquinas por averías, y reduce el tiempo improductivo debido al mal estado de las instalaciones;

- la mejora de las condiciones de trabajo para que sean apropiadas, seguras y cómodas: que permiten trabajar a gusto y, por tanto, con mayor rendimiento.

Finalmente, por lo que se refiere al "tiempo improductivo imputable al trabajador", pueden utilizarse las siguientes técnicas:

- una buena política de personal: que estimule el sentido de responsabilidad del operario;

-el conocimiento de las medidas de seguridad: que reduzca el riesgo de accidentes;

-un adecuado sistema de pago de salarios: que los haga solidariamente justos, retribuya convenientemente el trabajo del operario, y ayude a lograr su participación e integración en la empresa.

#### **Correlación entre las diversas técnicas**

Ninguno de los métodos o técnicas que se acaban de referir, puede en la práctica aplicarse solo: porque cada uno influye en los demás. En efecto:

-es imposible planificar debidamente los programas de trabajo, sin haberse fijado normas mediante la medición del trabajo;

-el análisis de métodos se puede utilizar para simplificar los diseños, y facilitar el uso y producción del producto de que se trate;

-la planeación de la producción se facilita, si una buena política de personal y, si es el caso, un sistema de incentivos bien aplicados, animan a los trabajadores a ser cumplidores;

-la estandarización facilitará el control de los materiales, al disminuir la variedad de materiales que hay que adquirir para mantener el inventario;

-la investigación del proceso, al suprimir las partes de instalaciones que puedan sufrir frecuentes averías, permitirá aplicar más fácilmente un sistema adecuado de mantenimiento.

En la actualidad, la gerencia de producción, o de las operaciones, se concentra en varios aspectos de la producción para aumentar su eficacia: diseño de productos y utilización de materiales, control de calidad, control de inventarios ("just in time"), etc., distribución en planta de las instalaciones, manejo eficiente de materiales, planeamiento y control de la producción, mantenimiento, Estudio del Trabajo, etc.

Y todo ello, se estudia utilizando la noción de "Sistemas", para llevar a cabo estas actividades, en la empresa, de forma racional.

Según Richard J. Hopeman, en su libro de "Administración de Producción y Operaciones" (Planeación, Análisis y Control), se puede considerar al sistema de producción como el armazón o esqueleto de las actividades dentro de las cuales ocurre la creación del valor. En un

extremo del sistema se encuentran los insumos o entradas. En el otro están los productos o salidas. Conectando las entradas y las salidas existe una serie de operaciones o procesos.<sup>2</sup>

La producción de cualquier producto o servicio puede considerarse en términos de un sistema de producción. Es decir, la producción, y el concepto de sistema de producción, también se puede aplicar a la "producción" de servicios. Por tanto, el sistema de producción es un punto focal cuyo estudio es importante, puesto que es aplicable a cualquier situación de producción.

Los problemas relativos a los sistemas de producción, pueden agruparse en dos áreas generales:

-una de ellas comprende las cuestiones relativas al "diseño del sistema de producción": localización de la planta, distribución en planta de las instalaciones, manejo de materiales, adquisición de equipo, factores humanos, investigación y desarrollo, computadoras y automatización, y otros problemas de diseño como son contaminación, salud, seguridad ocupacional, etc.;

-y en la otra área se estudian los problemas relacionados con la "planeación, análisis y control de las operaciones" de producción: planeación de la producción, compra de insumos, control de inventarios, control de calidad, Análisis de Métodos, Medición del Trabajo y Sistemas de Pagos de Salarios.

### **Estudio del Trabajo**

Entre los diversos métodos o técnicas mencionados para mejorar la productividad, tienen especial interés los tres citados al final del párrafo anterior, y que se integran en el denominado Estudio del Trabajo, también conocido por Estudio de Tiempos y Movimientos.

Efectivamente, el incremento de la productividad, ya sea en oficinas, en un hospital, en un negocio o en una industria, es posible gracias a la aplicación:<sup>3</sup>

-de técnicas de mejoramiento de los métodos;

-de adecuados estándares de tiempo, mediante la medición del trabajo;

-y de planes de retribución del trabajo que sean solidariamente justos, es decir, justos tanto para el trabajador como para el empresario, y que incentiven el rendimiento.

Con frecuencia, sólo se considera la función de producción para aplicar los principios y técnicas del Análisis de Métodos, Medición del Trabajo y Sistemas de Pagos de Salarios. Pero todos los aspectos de una empresa son áreas adecuadas para la aplicación de dichos principios y técnicas: ventas, finanzas, producción, ingeniería, costos, mantenimiento, administración, etc.

Porque, siguiendo la idea expresada por Benjamín Niebel en su libro de **Ingeniería Industrial (Estudios de Tiempos y Movimientos)**, siempre que personas, materiales e instalaciones se conjuntan para lograr un cierto objetivo, la productividad se puede mejorar mediante la aplicación inteligente del Análisis de Métodos, Medición del Trabajo y Sistemas de Pagos de Salarios.

De todos modos, este artículo trata especialmente del área de producción industrial, y, dentro de esta área, se analizan a continuación esas tres "componentes" que integran el Estudio del Trabajo.

### **Análisis de Métodos**

El Análisis de Métodos, o ingeniería de métodos, y que incluye el Estudio de Movimientos, utiliza un conjunto de procedimientos sistemáticos, para someter a todas las operaciones de trabajo directo e indirecto, a un profundo examen, con miras a introducir mejoras. Dichas mejoras deben ir en la línea de facilitar más la realización del trabajo, y de permitir que éste sea hecho en el menor tiempo posible y con una menor inversión por unidad producida.

La "herramienta" o técnica más usada en la ingeniería de métodos, es el "análisis de la operación", del que se tratará más adelante.

### **Medición del Trabajo**

La Medición del Trabajo, que también se denomina Estudio de Tiempos, implica la técnica de establecer un estándar de tiempo permisible para realizar una determinada tarea. De ordinario, se basa en la medición del contenido de trabajo del método prescrito, y teniendo también en consideración la fatiga y las demoras personales, y los retrasos inevitables.

En general, el establecimiento de "estándares de tiempo" puede realizarse empleando medios diversos: estimaciones, registros históricos y la Medición del Trabajo. El último, obviamente, el más exacto.

En la Medición del Trabajo existen diversas técnicas para establecer "estándares de tiempo" de producción, que sean justos, y todas ellas se basan en hechos: Estudio de Tiempos con cronómetro, datos estándares de tiempo, fórmulas de tiempo y estudios de muestreo del trabajo.

Por otra parte, el establecer "estándares de tiempo" es un paso en el procedimiento sistemático de desarrollar nuevos centros de trabajo, y de mejorar los métodos existentes en centros de trabajo actuales.

### **Sistemas de Pagos de Salarios**

El Sistema de Pagos de Salarios se relaciona estrechamente con las técnicas de la Medición del Trabajo y del Análisis de Métodos, dentro de la actividad de producción. Y es importante que, en la práctica, sea así: ya que, excelentes estudios técnicos tanto de métodos como de tiempos, pueden quedarse sin implementar completamente, por no haberlos sabido acompañar de un adecuado sistema de pago de salarios, sea o no con incentivos. Porque, como dice aquel proverbio popular, "hay que trabajar con amor y con arte: pero no por amor al arte". Es decir, un programa de mejoramiento de la productividad, deberá incluir siempre un mejoramiento también de las retribuciones económicas de los que lo llevan a cabo, salvo que dichas retribuciones ya sean adecuadas.

Por otra parte, como los operarios son seres humanos, tan hijos de Dios como lo empresarios, es claro que deben ver remunerados sus esfuerzos con un salario suficiente: que sea adecuado para atender sus necesidades personales y familiares.

El motivo antes apuntado, es decir, la dignidad de la persona humana, es la principal razón por la cual los salarios deben ser solidariamente justos.

Además, como consecuencia, el trabajador va a rendir más en su trabajo, si tiene un salario conveniente, y que esté estructurado de tal modo que ponga de manifiesto su real participación en el conjunto de la empresa.

Las anotaciones anteriores, forman parte de las consideraciones relativas al factor humano, que hay que tenerlo muy en cuenta en la aplicación del Estudio del Trabajo.

### **Con los recursos existentes**

Es indudable que, a largo plazo, uno de los medios más eficaces de aumentar la productividad, es inventar nuevos procedimientos y modernizar la maquinaria y el equipo.



Sin embargo, esa solución exige generalmente fuertes desembolsos de capital, y puede traducirse en una salida desventajosa de divisas si el equipo y la maquinaria no son de producción nacional.

Además, tratar de resolver el problema de incremento de la productividad recurriendo sólo a la adquisición continua de tecnología avanzada, podría obstaculizar los esfuerzos destinados a aumentar las oportunidades de empleo.

En cambio, el Estudio del Trabajo tiende a enfocar el problema del mejoramiento de la productividad, mediante el "análisis sistemático" de las operaciones, procedimientos y métodos de trabajo existentes, con objeto de mejorar su eficacia.

Por lo tanto, este Estudio contribuye a aumentar la productividad con los recursos existentes, recurriendo poco o nada a inversiones suplementarias de capital.

### **Utilidad del Estudio del Trabajo**

Según la OIT, las ventajas del Estudios del Trabajo pueden resumirse así:

- es un medio de aumentar la productividad de una fábrica o instalación mediante la reorganización del trabajo, método que normalmente requiere poco o ningún desembolso de capital para instalaciones o equipo;

- es sistemático, de modo que no se puede pasar por alto ninguno de los factores que influyen en la eficacia de una operación, ni al analizar prácticas existentes ni al crear otras nuevas, y que se recogen todos los datos relacionados con la operación;

- es el método más exacto, conocido hasta ahora, para establecer normas de rendimiento, de las que dependen la planificación y control eficaces de la producción;

- las economías resultantes de la aplicación correcta del Estudio del Trabajo, comienzan de inmediato y continúan mientras duren las operaciones en su forma mejorada;

- es un "instrumento" que puede ser utilizado en todas partes. Dará buen resultado dondequiera que se realice trabajo manual o funcione una instalación, no solamente en talleres de fabricación, sino también en oficinas, comercios, laboratorios de industrias auxiliares, como las de

distribución al por mayor y al por menor y los restaurantes, y en las explotaciones agropecuarias;

-es uno de los instrumentos de investigación más penetrante de que dispone la dirección. Por eso, es un arma excelente para atacar las fallas de cualquier organización, ya que al investigar un grupo de problemas, se van descubriendo las deficiencias de todas las demás funciones que repercuten en ellos.

Vale la pena analizar más detenidamente este último punto. Como el Estudio del Trabajo es sistemático, y obliga a examinar todos los factores que influyen sobre la eficacia de una operación dada, pondrá de manifiesto las deficiencias de todas las actividades relacionadas con esa operación.

Por ejemplo, la observación puede mostrar que un operario pierde tiempo porque tiene que esperar que le entreguen el material, o porque se ha descompuesto la máquina con que trabaja. Ahí se ve en seguida que está mal organizado el control de materiales, o que el jefe de mantenimiento descuida la conservación de la maquinaria.

También puede haber pérdida de tiempo, si las series de producción fijadas son demasiado breves y exigen el reajuste constante de las máquinas. Pero esto no podrá comprobarse, sin observaciones prolongadas para apreciar si el grado en que se interrumpe el trabajo es indicio de que está mal planeada la producción, o de que merece que se investigue la política de ventas.

#### **Estudio sistemático y continuo**

El Estudio del Trabajo actúa como el bisturí del cirujano, exponiendo a la vista de todas las actividades y el funcionamiento, bueno o malo, de una empresa. Porque tiene este carácter "revelador", es preciso manejarlo con cuidado y destreza. A nadie le gusta que lo pongan en evidencia, y si el especialista en Estudio del Trabajo no trata a los demás con gran tacto, puede atraerse la antiparías de directores y operarios, lo que impedirá cumplir su cometido debidamente.

Por otra parte, no basta que este Estudio sea sistemático. Tiene que ser además continuo. A veces, los directivos y jefes de taller que han intentado aplicar el Estudio del Trabajo, no han conseguido las economías y mejoras que hubieran sido posibles, porque no pudieron dedicarse a él de modo continuo, aún poseyendo la debida capacitación.

De hecho, para lograr resultados importantes, el Estudio del Trabajo hay que aplicarlo continuamente, y de un extremo a otro de la empresa. De nada sirve que el especialista en este Estudio realice una buena labor, si luego se cruza de brazos, satisfecho de su obra, o si la gerencia le encomienda otro trabajo. Aunque pueden ser considerables las economías que se logren en determinadas tareas, suelen ser pequeñas en comparación con la actividad total de la empresa.

El Estudio del Trabajo no surtirá todo su efecto hasta que haya sido aplicado en todas partes de la empresa, y cuando todo el personal de la organización esté convencido de que es preciso rechazar el desperdicio en todas sus formas -de materiales, tiempo, esfuerzo o dotes humanas-, y de que no se debe aceptar sin estudio que las cosas se hagan de cierto modo "porque siempre se hicieron así".

### **Resistencia al cambio**

Aquí podría señalarse que la resistencia al cambio es una realidad contra la que puede tropezar el Estudio del Trabajo. En efecto, esta resistencia suele presentarse tanto en directivos como en operarios, y sus causas son variadas: inercia, incertidumbre, desconocimiento, etc. Edward Krick, en su libro de **Ingeniería de Métodos**, nos ofrece un buen elenco de dichas causas de la resistencia al cambio, así como las diversas maneras de minimizarla.<sup>4</sup> Estas maneras podrían resumirse diciendo que el ingeniero industrial, que es quien suele tener a su cargo el Estudio del Trabajo, debe crear a su alrededor un ambiente de comprensión, amistosidad y participación: así, de este modo, todos comprenderán que el Estudio del Trabajo es beneficioso tanto para los empresarios como para los operarios, y, por tanto, para toda la empresa: porque, en definitiva, lleva a trabajar con mayor rendimiento general, que redundará en beneficio de todos.

### **Eficiencia, ética y excelencia**

Al ingeniero industrial corresponde de modo especial, el que la aplicación del Estudio del Trabajo se haga de acuerdo con los criterios de eficiencia, ética y excelencia profesional, criterios que pueden -de algún modo- relacionarse con las tres "componentes" del Estudio del Trabajo: Análisis de Métodos, Medición del Trabajo y Sistemas de Pagos de Salarios. Veamos cómo:

Dicho Estudio debe llevar:

-a trabajar mejor, con orden y de acuerdo con elevados estándares de calidad, a través del Análisis de Métodos: encontramos aquí un criterio de excelencia;

-a trabajar más eficazmente, con mejor aprovechamiento del tiempo, a través de la Medición del Trabajo: por tanto, de acuerdo con un criterio de eficiencia;

-a retribuir convenientemente, de modo solidariamente justo, el trabajo realizado mejor y más eficazmente, a través de adecuados Sistemas de Pagos de Salarios: estamos ante una cuestión que, además de ser técnica, tiene su vertiente ética: porque se debe pagar convenientemente a los operarios en atención a la dignidad de la persona humana, y no sólo como una mera técnica para incrementar la productividad,<sup>5</sup> aunque este aumento de rendimiento en el trabajo se produce indudablemente si se mejoran los salarios.

Completando la idea anterior, es interesante lo que el ingeniero industrial Rafael Escolá analiza en su libro de **Deontología para Ingenieros**, poniendo de manifiesto los aspectos éticos de diversas cuestiones relacionadas con la producción: seguridad industrial, mantenimiento, condiciones de trabajo, etc. Todas estas cosas han de ser estudiadas, y tenidas en cuenta, por los empresarios, ingenieros, etc.<sup>6</sup>

### **Empresarismo participativo**

Por otra parte, todo lo que lleve hacia el Empresarismo, expresión utilizada por el experto en temas económicos y empresariales Mariano Navarro Rubio, en su libro **Sobre el Trabajo**, debe ser fomentado, y redundará ampliamente en el incremento de la productividad.

Este Empresarismo se refiere a un orden socio-económico en el que tenga lugar la justa conformación de la empresa, sobre la base de colocar a sus elementos -administración, trabajo y capital, por este orden- en su sitio. Para lo cual, hay que seguir activando el proceso de participación social del trabajo, mediante su progresiva dignificación en el campo de los derechos, y sin olvidar sus deberes. Por ello, a la palabra Empresarismo cabría añadirle el calificativo de "participativo", en atención a la participación social del trabajo antes mencionada.

El Empresarismo, según el citado autor, puede ayudar mucho a dirigir a la humanidad hacia la civilización del trabajo, con un nuevo orden económico, político y social, basado en el principio de la prioridad

del trabajo sobre el capital. Dicho principio de ética social está expresamente recogido en la encíclica **Sobre el Trabajo Humano** del Papa Juan Pablo II (v. **Laborem exercens**, n. 12). Por otra parte, el mencionado principio se entiende fácilmente, dada la prioridad de las personas sobre las cosas.

Para que el Empresarismo participativo siga irrumpiendo con fuerza en la sociedad, se precisa de:

- la evolución del capitalismo, superando el viejo capitalismo liberal;
- y la evolución del sindicalismo, buscando la justicia social pacíficamente, a través del diálogo, no de la lucha; buscando la convergencia, no las diferencias; y todo a través de la participación social del trabajo.

Ante el año 2,000, dicho autor considera tres elementos a tener en cuenta:

- la empresa, como institución capaz de generar un nuevo orden social;

- el trabajo, como elemento capaz de lograr una empresa bien integrada;

- y la santificación del trabajo, como levadura espiritual llamada a informar positivamente la evolución presente y futura.

En relación con esta última idea, menciona a Mons. Josemaría Escrivá de Balaguer, Fundador del Opus Dei, quien afirmaba: "El trabajo no es sólo uno de los más altos valores humanos y medio con el que los hombres deben contribuir al progreso de la sociedad: es también camino de santificación" (**Conversaciones con Mons. Escrivá de Balaguer**, Rialp, 1985, p. 66).

Las anteriores consideraciones ponen de manifiesto la especial responsabilidad profesional y social de directivos e ingenieros de la empresa, y el bien que pueden realizar si viven su profesión con auténtico espíritu de servicio: a Dios, a los demás y a toda la sociedad.

Por lo tanto, dichas consideraciones han de ser tenidas en cuenta a la hora de realizar el Estudio del Trabajo, para llevarlo a cabo con un enfoque adecuado: humano y cristiano. De este modo, además, no se volverán a cometer los excesos de los así llamados "expertos en eficiencia", que llegaron a hacerse odiosos en el pasado.

### **Procedimiento básico para el Estudio del Trabajo**

Es preciso recorrer diversas etapas para realizar un Estudio del Trabajo completo. La OIT considera las siguientes:

- "seleccionar" el trabajo o proceso a estudiar;

- "registrar por observación directa" cuanto sucede, utilizando las técnicas más apropiadas, y disponiendo los datos en la forma más cómoda para analizarlos;

- "examinar" los hechos registrados con espíritu crítico, preguntándose si se justifica lo que se hace, según el propósito de la actividad; el lugar donde se lleva a cabo; el orden en que se ejecuta, y los medios empleados;

- "idear" el método más económico, teniendo en cuenta todas las circunstancias. Esta etapa es específica del Análisis de Métodos;

- "medir" la cantidad de trabajo que exige el método elegido, y calcular el tiempo tipo, estándar, que lleva hacerlo. Este paso es específico de la Medición del Trabajo;

- "definir" el nuevo método y el tiempo correspondiente, para que pueda ser identificado en todo momento;

- "implantar" el nuevo método como práctica general aceptada, con el tiempo fijado;

- "mantener" en uso la nueva práctica mediante procedimientos de control adecuados.

### **Análisis de la operación**

Por su especial interés, se trata a continuación del análisis de la operación, técnica empleada en la ingeniería de métodos, para analizar todos los elementos productivos y no productivos de una operación con miras a su mejoramiento.

El análisis de la operación sigue los pasos o etapas mencionados anteriormente, al hablar del procedimiento básico del Estudio del Trabajo.

Una vez seleccionado, acotado, el proceso a estudiar, se reúnen los datos necesarios para el estudio, y se representan de modo conveniente. De ordinario, se procede a presentar esa información, de modo gráfico, en el llamado diagrama de curso de proceso, también llamado de flujo

y cursograma analítico. En él se representan todas las operaciones, almacenamientos, inspecciones, transportes y demoras que tengan lugar en el proceso en estudio, señalando los tiempos correspondientes y, en su caso, las distancias recorridas.

Seguidamente, se procede a examinar los hechos registrados en el diagrama de curso de proceso, utilizando la técnica del interrogatorio, o uso de una lista de comprobación ("check list"): es decir, sometiendo sucesivamente cada actividad o evento que aparece en el mencionado diagrama, a una serie sistemática de preguntas.

Dichas preguntas, de modo general, suelen ser las siguientes:

**PROPOSITO:** ¿"Qué" se hace?

¿"Por qué" se hace?

¿Qué "otra cosa" podría hacerse?

**LUGAR:** ¿"Dónde" se hace?

¿Por qué se hace "allí"?

¿En qué "otro lugar" podría hacerse?

¿Dónde "debería" hacerse?

**SUCESION:** ¿"Cuándo" se hace?

¿Por qué se hace "entonces"?

¿Cuándo "podría" hacerse?

¿Cuándo "debería" hacerse?

**PERSONA:** ¿"Quién" lo hace?

¿Por qué lo hace "esa" persona?

¿Qué "otra" persona podría hacerlo?

¿Quién "debería" hacerlo?

**MEDIOS:** ¿Cómo se hace?

¿Por qué se hace de "ese" modo?

¿De qué "otro" modo podría hacerse?

¿Cómo "debería" hacerse?

Una lista exhaustiva de las preguntas que debe hacerse el analista de métodos en esta fase del estudio, se encuentra en los manuales correspondientes. La OIT llega a señalar hasta un total de 209

preguntas, agrupadas bajo ocho epígrafes. Los aspectos contenidos en dichos epígrafes o apartados corresponden a lo que Niebel denomina "enfoques primarios" del análisis de la operación, y que él considera hasta un total de diez.

### **Enfoques primarios del análisis de la operación**

Los enfoques primarios, o puntos de vista principales, del análisis de la operación, que se deben utilizar al analizar la información contenida en el diagrama de curso de proceso son, según Niebel, los siguientes:

- finalidad de la operación;
- diseño de la pieza;
- tolerancias y especificaciones, donde se incluyen las inspecciones;
- materiales;
- proceso de manufactura;
- preparación y herramientas;
- condiciones de trabajo;
- manejo de materiales;
- distribución en planta de las instalaciones;
- principios de la economía de movimientos.

Después de realizar el examen detallado de cada actividad o evento registrado en el diagrama de curso de proceso, el analista de métodos vuelve a considerar en conjunto el proceso, en busca de mejoras globales, y poder así "idear" el nuevo método o el método mejorado. Posteriormente, continúa con las siguientes etapas del procedimiento básico para el Estudio del Trabajo.

Por su particular interés, desde el punto de vista de la productividad, se va a tratar, brevemente, sobre tres de los enfoques primarios del análisis de la operación: las condiciones de trabajo, la distribución en planta de las instalaciones y el manejo eficiente de materiales.

### **Condiciones de trabajo**

La interdependencia entre las condiciones de trabajo y la productividad, ha tardado mucho en recocerse debidamente.



Según la OIT, la disminución de la productividad y el aumento de las piezas defectuosas imputables de la fatiga provocada por horarios de trabajo excesivo y malas condiciones del medio ambiente -sobre todo iluminación y ventilación- han mostrado que el organismo humano, pese a su inmensa capacidad de adaptación, tiene un rendimiento mucho mayor cuando funciona en condiciones exteriores óptimas o, al menos, buenas. Es más, en los países en desarrollo se ha visto que era posible aumentar considerablemente la productividad, mejorando simplemente las condiciones en que se desarrolla el trabajo.

Por tanto, el analista de métodos debe aceptar como parte de su responsabilidad, el que haya condiciones de trabajo apropiadas, seguras y cómodas. Debe hacerlo, en primer lugar, en atención a la dignidad de la persona humana. Además, como consecuencia, la experiencia mostrará que al mantener buenas condiciones de trabajo, la productividad es altamente mejorada.

Según Niebel, algunas consideraciones para lograr mejores condiciones de trabajo son:

- mejoramiento del alumbrado;
- control de la temperatura;
- ventilación adecuada;
- control de ruidos;
- promoción del orden, limpieza y cuidado de los locales;
- eliminación de elementos irritantes y nocivos, como polvo, humo, vapores, gases, etc.;
- protección en los puntos de peligro, como son los sitios de corte y de transmisión de movimiento;
- dotación del equipo necesario de protección personal;
- organizar y hacer cumplir un programa adecuado de primeros auxilios;
- utilizar los principios de la fisiología del trabajo.

#### **Distribución en planta**

La adecuada distribución del equipo (instalaciones, máquinas, etc.) y de las áreas de trabajo, es importante para la economía de costos.

Según expresa Richard Muther, en su libro de **Distribución en planta**, entre los planes de mejora para reducir costos, la mejora de la distribución en planta es el segundo en importancia, después de la instalación de nueva maquinaria y equipo de producción.<sup>7</sup>

La distribución en planta no es sino la ordenación física de los elementos industriales: es decir, la ordenación de los diversos espacios ocupados por el personal, el material, la maquinaria y los servicios auxiliares.

Es interesante hacer notar que el lograr que la distribución en planta sea la adecuada, es responsabilidad de la administración o gerencia, aunque en sus aspectos técnicos sea llevada a cabo por los ingenieros.

Existen diversos tipos de distribución en planta:

-*distribución por posición fija*: en la que el componente principal del material no se desplaza, sino que todas las herramientas, maquinaria, trabajadores y otras piezas de material, concurren a ella;

-*distribución por proceso*, o por función: en la que todas las operaciones de la misma naturaleza están agrupadas;

-*distribución por producto* o en línea, también llamada de producción en cadena: en ella, toda la maquinaria y equipo necesarios para fabricar un determinado producto, se agrupan en una misma zona y se ordenan de acuerdo con la secuencia de operaciones de la producción;

-*distribución por grupo*, que posibilita la aplicación de métodos de producción por grupos: en la que el equipo de operarios trabaja en un mismo producto, y tiene a su alcance todas las máquinas y accesorios necesarios para completar su trabajo. En este caso, los operarios se distribuyen el trabajo entre sí normalmente intercambiándose las tareas.

Existe una serie de principios básicos, que deben tenerse en cuenta para lograr una adecuada distribución en planta. Muther señala los siguientes:

- principio de la integración de conjunto;
- principio de la mínima distancia recorrida;
- principio de la circulación o flujo de materiales;
- principio del espacio cúbico;
- principio de la satisfacción y de la seguridad;

-y principio de la flexibilidad.

Por otro lado, existe una serie de factores que afectan a la distribución en planta, y que hay que considerar siempre: material, maquinaria, mano de obra, manejo, demora y almacenamiento, servicios, edificios, y posibles cambios.

### **Manejo de materiales**

Con un adecuado manejo de materiales se puede lograr una mayor productividad, no solamente en la industria, sino también en cualquier actividad en que deban moverse materiales. En él se encierran, grandes posibilidades de reducir los costos de producción.

El manejo de materiales incluye la preparación y colocación de dichos materiales, para facilitar su movimiento o almacenamiento. Comprende, por tanto, todas las operaciones a que se somete el producto, excepto el trabajo de fabricación propiamente dicho; y, en muchos casos, el manejo se incluye en la fabricación como una parte integrante del proceso.

Existen también unos principios básicos que sirven de guía al manejo eficiente de materiales. John Immer, en su libro de **Manejo de materiales**,<sup>8</sup> señala veintiuno, reunidos en cuatro grupos principales:

- principios de planeación;
- principios de operación;
- principios relativos al equipo;
- principios relativos al costo.

¿Cuáles son los síntomas de un manejo deficiente de materiales?  
Entre otros, Immer señala:

- confusión y carencia de orden;
- manejo manual;
- manejo de objetos excesivamente pesados con carretilla de mano;
- pasillos de circulación y zonas de almacenamiento sin delimitar, o estrechos y congestionados;
- vehículos industriales de transporte sobrecargados o con la carga mal colocada;
- mantenimiento defectuoso del equipo de manejo.

La distribución en planta y el manejo de materiales están muy relacionados: van de la mano. Richard Muther considera los requisitos que debe reunir el manejo de materiales, como medio de comprobar cualquier nueva distribución en planta que quiera realizarse: son, por tanto, objetivos a lograrse en el manejo eficiente de materiales. Todo manejo deberá -siempre que sea posible- mover el material:

- hacia su terminación;
- sobre el mismo elemento, sin trasbordo;
- suave y rápidamente;
- según la distancia más corta;
- fácilmente;
- con seguridad;
- convenientemente, sin esfuerzo físico indebido;
- económicamente;
- en coordinación con la producción;
- en coordinación con el resto del equipo de manejo.

### **Conclusión**

Se ha tratado de resaltar la importancia del Estudio del Trabajo, como medio de incrementar la productividad, utilizando los recursos existentes.

Y para ello, se ha procurado enfocar dicho tema desde diversos ángulos.

Que los resultados prácticos coincidan con las expectativas aquí puestas de manifiesto, dependerá, en definitiva, de que el Estudio del Trabajo sea llevado a cabo no de modo esporádico sino continuo; así como de que ayude a crear un clima de unidad, a través del afán de superación, en todos los niveles de la empresa. Porque, aunque el resultado práctico sea la reducción de costos, el modo de lograrlo debe estar impulsado por el deseo común de ofrecer un buen producto, de alta calidad, que será la consecuencia necesaria de un trabajo mejor realizado y en menos tiempo.

De este modo, llegamos a obtener un producto mejor, a un costo menor.

## LITERATURA CITADA

1. Organización Internacional del Trabajo (OIT), **Introducción al Estudio del Trabajo**. Tercera edición (revisada), Ginebra, 1986.
2. Richard J. Hopeman, **Administración de Producción y Operaciones**. (Planeación, Análisis y Control), CECSA, México, D. F., 1986.
3. Benjamín W. Niebel. **Ingeniería Industrial (Estudio de Tiempos y Movimientos)**. Representaciones y Servicios de Ingeniería, S. A., México, D. F., 1980.
4. Edward V. Krick. **Ingeniería de Métodos**. LIMUSA, México, D. F., 1987.
5. Mariano Navarro Rubio. **Sobre el Trabajo**. Palabra, mc, Madrid, 1987.
6. Rafael Escolá Gil. **Deontología para Ingenieros**. Ediciones Universidad de Navarra, S. A. (EUNSA), Pamplona, 1987.
7. Richard Muther. **Distribución en Planta**. Editorial Hispano Europea, S. A., Barcelona, 1981.
8. John R. Immer. **Manejo de Materiales**. Editorial Hispano Europea, S. A. Barcelona, y McGraw Hill Book Co., Nueva York.