

Decíamos en 1928...

MODERNA ORGANIZACIÓN DE LA INDUSTRIA Y MISIÓN EN ELLA DEL INGENIERO INDUSTRIAL*

Andrés Bengoa (†)
Ingeniero Industrial

Origen de la industria

Cuando las necesidades del hombre primitivo tenían como única orientación la conservación de la especie, nacieron en él los tres aspectos en los que desarrollaba su vida: la subsistencia, la defensa y la adoración a aquello sobrenatural e inexplicable que desencadenaba, a veces, a la naturaleza haciéndole su víctima en tormentas, inundaciones, terremotos y plagas.

Por la subsistencia llegó a la emigración y la invasión; por la defensa, a la edad de la piedra, del cobre y del hierro; y por la adoración, al arte para ofrendar al Supremo Rector del mundo una reproducción decorativa de seres naturales en dibujos rupestres y en toscas esculturas que la exaltación transformó más tarde en creaciones imaginativas que tallaron en *Esfinge* y fundieron el *Vellocino* de oro.

Pero todavía no nace la industria, la que en los tiempos actuales no podríamos definir etimológicamente como el conjunto de operaciones materiales para la obtención, transformación o transporte de uno o varios productos naturales; admitir esta significación equivaldría a acumular sobre ella la edad del hombre cuando es aún de reciente origen. Ese concepto hemos de restringirlo porque tenemos que considerarla; o en el terreno de la Sociología como "el conjunto de procedimientos ordenados y metódicos para transformar las primeras materias en objetos útiles para la satisfacción de las necesidades del hombre" o en el más

amplio de la Economía Política "como el conjunto de toda clase de empresas, cuyo objeto inmediato es producir o hacer circular la riqueza".

Examinada en cualquiera de estos dos aspectos su edad rejuvenece hasta bien pasada la Edad Media, porque la idea de industria va fundida con la de independencia contractual, con la de libertad económica. Así que, aún cuando se reunieran alrededor de un jefe absoluto patriarca, jefe de clase o de tribu, los hombres, quizás poco numerosos, para dividirse las distintas ocupaciones, lo que denota ya espíritu de cooperación social y hasta división de trabajo, aunque no especialización en la diversidad de trabajos para producir lo que ellos mismos habían de consumir, no puede decirse que naciera la industria porque no existió libertad económica. Tampoco era hombre social aquél a quien ataron las cadenas del despotismo haciéndole esclavo. La libertad económica está supeditada a la libertad humana.

La concepción del Estado en la antigua Grecia, tal como la definieron Platón y Aristóteles, era una negación de esa libertad, una absorción por el Estado omnipotente de la personalidad espiritual y física del hombre. Ciertamente que Aristóteles admitía la libertad para los ciudadanos, pero éstos eran solamente los que entregaban su actividad a los negocios públicos.

Acaso en esta época, y aún antes, se destaca el artífice que trabaja aislado; a lo sumo, y en la edad del hierro, como en la del cobre, comienzan a agruparse tres o cuatro para la provisión de armas, trabajando en primitivas herrerías que todavía hoy se ves-

tigian en las tribus salvajes del África Ecuatorial.

Con las armas elaboradas en nuestras herrerías irrumpe victorioso Aníbal en los llanos de Italia (218 años a. de J.) luego de salir de Cartago, vadear el Ebro, traspasar el Pirineo, escalar los Alpes y cruzar los Apeninos, y se llena de gloria, la que 20 siglos más tarde recaba para sí Napoleón al saltar los Alpes; pero la industria no había nacido para Aníbal y sí para Napoleón.

Si algo se boceta en la hazaña del cartaginés es una organización militar que no abarca aún a la industria de la guerra. Napoleón sí la tiene.

Y es que en los tiempos de Roma y Cartago había hombres libres y esclavos hasta que el Cristianismo vino a redimir la esclavitud.

Tampoco en la Edad Media existió libertad de trabajo y de concurrencia, constituyentes de la libertad económica, porque los industriales y comerciantes necesitaban poseer un permiso del que no siempre disfrutaban. Aunque en verdad la pequeña *industria de oficio* tuvo en esa Edad su aparición pero constreñida al trabajo en familia sin aislamiento del capital, no tenía la forma capitalista. Todos cuantos trabajaban en ella pertenecían a la misma clase social, pero carecían de libertad de trabajo cuando el hijo tenía que seguir el oficio del padre; cuando el que pertenecía a un gremio no podía trabajar fuera de él.

La gran industria

Así pues, hasta fines del siglo XVIII y principios del XIX no surge realmente en el mundo la industria en escala, la que trajo al mundo Watt

* Reproducción del artículo publicado en DYNA, nº 28 de abril de 1928.

en 1736 con la máquina de vapor. Viene con ella el ferrocarril, y con el transporte de mar y tierra la competencia en productos y, con la competencia, la variedad y la perfección. Pero las necesidades del hombre se multiplican por el crecimiento de población y paralelamente a los vicios, y nacen nuevas industrias respondiendo a nuevos descubrimientos e inventos; se buscan combinaciones más productivas agrupando a los individuos por su facultades y su costumbre en un trabajo; nacen algunas industrias con un mercado potencial como las del automóvil y la máquina de escribir, y crece la velocidad en todos los órdenes, con ella la actividad y, con la actividad, el consumo, manifestándose la gran industria que, si hubiera existido en tiempo de Escipión el Africano, no se habrían frustrado los repetidos asaltos sobre Interlacia y no habría necesitado Aníbal 40 elefantes para llegar a Italia.

Pero quedó proclamada su soberanía cuando, delante de Verdún, 3.000 cañones pesados alemanes lanzaron en un mes cinco millones de proyectiles ó 250.000 toneladas de hierro.

La industria que eso preparó y mantuvo, que fabricó explosivos, tanques y aeroplanos, ésa sí que pudiera llamarse ufanamente la gran industria si no fuera porque el laurel de su gloria se hubo retorcido dolorosamente en una corona funeraria.

Cuando las corrientes amainaron, reflejó la tranquilidad de sus aguas, multitud de chimeneas, gallardamente empenachadas de humos, que, entre descompasadas estridencias, entonan sarcásticamente un himno de armonía y de lucha social, maquinista y comercial.

El Ingeniero Industrial

El árbitro de esa lucha es el Ingeniero Industrial cuya misión venía incubándose desde que nuestros abuelos hilaban en su casa y tejían en la ajena, pagando en especie el trabajo del telar, desde que nuestros granos,

con el mismo intercambio, eran molturados en el molino comarcano; desde que nuestros caballeros ferrones agrupaban en torno de sus ferrerías a los servicios de ellas para fundir la goa, que eran lanzas y azagayas en las Navas de Tolosa y arietes y catapultas en las fortalezas de Flandes y Sicilia, y para dar salida a los hierros, desde nuestras Renterías, al puerto de Cádiz para nutrir las Indias y exportar más tarde desde nuestro Calybe, Nervión, a Inglaterra donde llamaban *bilboa* a determinados utensilios de nuestro hierro exportado.

Pero la industria que así se inició, nada tenía de científica ni de grande, no sirvió por consiguiente para descubrir lo que más tarde había de ser

La libertad económica está supeditada a la libertad humana

el Ingeniero Industrial en cuyas manos iba a desarrollarse. Como a sus alcances iba la ciencia, ésta fue la encargada de dar forma técnica a la elaboración de los productos haciendo entonces su aparición el Ingeniero como capacidad indiscutible para resolver los problemas anejos a la fabricación, inspirándose en la ciencia misma.

Gestación de la organización científica de la industria

Con el desarrollo de la industria vinieron los problemas de su organización y tomaron estado las leyes que

se iban bosquejando de libre concurrencia, de la oferta y la demanda, de los grandes números etc., que habían de fundamentarla. Al propio tiempo, la ciencia auxiliar acude a la industria estudiando fisiológicamente el trabajo humano diciendo que éste representa la transformación de la energía potencial del oxígeno respirado y de los alimentos ingeridos en energía psicofísica, que empleada en actividad económica constituye el trabajo económico; y se llega científicamente a decir que el organismo en constante descanso necesita aproximadamente 240 calorías cada 24 horas y 4.550 cuando trabaja; y se mide la fatiga muscular, y en la moderna psicología experimental se dedica gran atención al gasto de energía nerviosa.

La investigación del trabajo en los célebres talleres de Zeiss en Jena hace decir al profesor Abbe antiguo director de ellos: *"Cada persona en cada clase de trabajo da un máximo de rendimiento en una jornada peculiar, y toda reducción de la jornada se traducirá en descanso para el obrero, mientras el caudal de energías acumuladas durante el descanso y el desgaste de roce (!) ahorrado excedan en total al gasto producido por la aceleración del ritmo de trabajo"*.

Esto se suma a lo que ya Ruskin preconizó deductivamente diciendo que el costo de la producción se disminuye educando cuidadosamente a los hombres en la técnica, haciendo el trabajo interesante e higiénico, adecuado a la capacidad e inclinaciones del que lo realiza, y finalmente dándole una duración proporcionada a sus fuerzas.

Moderna organización industrial

Así llegamos a vislumbrar el nacimiento de la ciencia de la organización industrial, apadrinada por la ciencia misma y a considerar de razón lo que dice Mr. Walter Layton, editor inglés de *The Economist*, en el prólogo de *El secreto de los altos salarios*: *"Todo europeo que visite América,*

no puede menos de comprobar que al otro lado del Atlántico están ocurriendo cambios que implican una revolución económica. Decenas de millones de habitantes han alcanzado tipos de bienestar y de cultura muchos mayores que los logrados en ninguna otra nación, e inmensamente superiores a todos los conocidos hasta ahora en la historia del mundo”.

Esto que Mr. Layton dice es el resultado del movimiento iniciado por Frederick W. Taylor en pro de la ciencia moderna de organización industrial, que él implantó con toda la fuerza que pudo darla quien debutó como obrero en la industria y que, haciéndose luego Ingeniero Mecánico, moldeó su espíritu económico-práctico que contrastó con el científico, llegando desde 1890 a 1900, a perfeccionar un método de moderno de determinación de precios de costo, que es una de las partes integrantes de su sistema. Fue su carrera profesional un ciclo técnico-filosófico con el que abarcó a algunas veintenas de Ingenieros escogidos por él y educados en sus nuevos métodos y que han sido los encargados de expandir la ciencia de la organización, donde han brillado algunos como H.L. Gantt, especializado en el estudio de los intereses y psicología de los obreros, de los móviles que los dirigen en sus relaciones con los empleados, así como de las relaciones de la industria con el público. Su obra *“Trabajo, salarios y beneficios”* es la de un filósofo inspirado en la vida real. Otros, como M. James Newton Jun, derivaron sus aficiones hacia los negocios en general, especializándose en la determinación del precio de costo y en las cuestiones financieras y comerciales.

Toda la labor de los ingenieros así educados ha contribuido poderosamente no sólo al desarrollo de la industria en gran escala, sino a afianzarse la ciencia de la organización industrial, que ha seguido en su desarrollo la ley de todas las ciencias formulada así por Bufón: *“Es preciso procurar elevarse a algo más grande y*

más digno aún que nuestra ocupación, y es el combinar las observaciones, generalizar los hechos, unirlos por la fuerza de las analogías y procurar llegar a un mayor grado de conocimientos, para poder juzgar que los erectos particulares dependen de los más generales, y poder comparar la naturaleza con ella misma en sus grandes operaciones abriéndonos camino para perfeccionar las diferentes partes de la Física”.

Misión actual del Ingeniero Industrial

Esa organización científica de la gran industria ha modelado al director de ella, al Ingeniero Industrial, cambiando su tipo clásico, que se formaba solamente en la instrucción teórica y por ella resolvía todos cuantos problemas se le presentaban; hoy, la educación del Ingeniero Industrial, aparte de su aprendizaje práctico en la industria, necesita una orientación económica que es predominante en la vida moderna y que ha de llevarle a ser no sólo el analista en las distintas operaciones que conducen a la elaboración industrial, sino el sintético que define el precio de costo y el innovador y perfeccionador de métodos y procedimientos de trabajo para llegar a la disminución del mismo ante la consideración del tipo de precio (standard).

Debe, además, ser conductor de hombres y empresas, exigiéndole este concepto un profundo conocimiento psicológico de cómo se mueven y piensan las multitudes, a más de poseer un don de convencimiento, no sólo para los que trabajan, sino para el capital, en cuya pantalla necesita proyectar la realidad de los cálculos de la concepción científica desarrollada en un ambiente eminentemente utilitario; tiene pues que convencer a los que tienen obligación de discurrir para llegar al postulado industrial de todos y de todo: *el rendimiento máximo*.

Como no sólo hay que fabricar sino vender, necesita estar al tanto de las fluctuaciones de precios en el

mercado para inquirir sus causas y hacer sus pronósticos bien razonados con el fin de crear mercados o extenderlos, pero presidiendo a su razonamiento los principios económicos y las leyes que los rigen.

Ha de saber administrar toda la dinámica de máquinas, herramientas y hombres, sabiendo aconsejar a éstos, reprenderlos en sus faltas y castigar la reincidencia, pero siempre llegando, para el convencimiento, a razonar el castigo esquivando la altivez, a la que conduce una idea errónea y un tanto medieval de la jerarquía que inculcó en nuestra raza la arrogancia ancestral de los que escribieron la gloriosa historia de nuestras conquistas. Rechaza mi ánimo el suponer en un Ingeniero que la altanería fuese originada por la incompetencia para, de ese modo, rehuir toda discusión que pudiera descubrirle. En la vida suele ser ésta, desgraciadamente, un arma de defensa de la ignorancia. Como también la absoluta reserva, el silencio, que llaman estúpidamente discreción, suele tener el mismo fin defensivo.

Debe también disponer de un temple espiritual que, respondiendo a una sensible percepción, le permita revelar la oportunidad de una rápida decisión cuando los acontecimientos lo requieran así. En este caso está disculpado el silencio.

En resumen, los factores más importantes que integran la actuación del Ingeniero Industrial, son: la maquinaria, las primeras materias, los productos elaborados, los métodos, los hombres, los mercados, todo ello afectado de un denominador común valuado en dinero y que se llama: *rendimiento máximo*.

Por eso, si un día los conocimientos teóricos ocupaban la casi totalidad de las facultades del Ingeniero para su actuación en la industria, hoy, respondiendo a una velocidad vertiginosa de elaboración que reclama la industria para ponerse a tono con las modalidades de la vida moderna, la ciencia teórica ocupa sólo

un porcentaje en la totalidad de elementos que intervienen en su gestión. Por ello se ve asediado por muchos que, poseyendo alguna o algunas de las cualidades necesarias, piensan que su actuación en la industria puede ser *eficiente* (1).

No nos extraña, pues, que nos disputen hoy la dirección de la industria quienes así piensen, como el que muchos se dispongan a pisar nuestro terreno, que para defenderlo no necesitamos avanzar, tenemos mucho que hacer en el nuestro y no debemos salir de él, nos basta con hacer un baluarte de cada una de las características de nuestra ocupación para con ellas atrincherar nuestro campo.

Pensar que con la sola exhibición de nuestro título vamos a hacer respetar nuestro predio, equivale a tanto como pretender ahuyentar de nuestra propiedad a una banda de alimañas colocando en la entrada un cartel que diga: prohibido el paso.

Para disponer el ánimo y prevenirse para la defensa, queremos transcribir lo que decíamos el año 1914 en la revista Información, de la Cámara de Comercio de Bilbao; su recordatorio sirve de refuerzo a nuestro pensamiento de hoy: "...¿Cómo evitar la desorientación primera? Cuando las teorías que se reciben en las Escuelas vayan del brazo con la aplicación práctica; cuando los proyectos que hoy se resuelven en cálculos solamente, vayan acompañados del estudio económico-comercial que es su base, como lo reconocen los educadores americanos y lo proclaman de más cerca notabilidades científicas e industriales francesas como M. Henri Poincaré, Lechatelier, Guillaín, etc.; cuando el Ingeniero Industrial se percate de que le es necesaria cierta educación literaria que sea la pantalla que refleje los cálculos de la concepción científica y le sirva de arma para la discusión con los interesados a



quienes ha de convencer; cuando reconociéndose director de empresas y de hombres, añada a la técnica de los negocios, la dirección de los obreros, y al dominio de la estructura en los mecanismos, un conocimiento social muy intenso".

"Es conveniente, a este fin, que los profesores salgan de la fábrica y del taller llevando, bajo el ropaje de la técnica, la práctica industrial, que es el amazon sobre el que únicamente puede ostentarse ufana la brillante teoría..."

"Es necesario, en dos palabras, ganar tiempo, para vivir tan aprisa como la humanidad que labora extraña a nuestras fronteras, para alcanzar a la vanguardia de los conquistadores del mercado industrial. Este ganar tiempo significa no perderlo, supone el no zanjarse los cursos con esos vacíos de cultura llamados vacaciones, donde siempre queda sepultado algo útil; vacaciones que deben ser utilizadas en continuar la labor emprendida, pero dándola amenidad y existencia real con el estudio económico y comercial de proyectos, ya antes desarrollados en ingeniosos cálculos".

"La enseñanza económica y social, tanto más fructífera será, cuanto más próxima se halle al ingreso en la vida activa y, sin dejar de figurar en los primeros años de estudios, debe coronarse dicha enseñanza con amenas conferencias de tono familiar en las que la madurez y sentido práctico ya adquiridos serán sobrada garantía de asiduidad".

Todo esto, que pensamos entonces, lo queremos recordar ahora que la vida nos marca un ritmo más acelerado, conducente a la mayor eficiencia; por ella vamos a permitirnos dejar hablar por nosotros al Ingeniero Harrington Emerson, en su Conferencia a los estudiantes en la Sección

Mecánica de la Universidad de Columbia, sobre: "El rendimiento considerado como base de la fabricación y de los salarios": "Si quisiéramos eliminar todas las pérdidas debidas al mal, todos los hombres serían buenos. Si pudiéramos eliminar todas las pérdidas debidas a la ignorancia, todos los hombres tendrían el beneficio de la suprema sabiduría. Si pudiéramos eliminar todas las pérdidas debidas a la pereza y a los esfuerzos mal dirigidos, todos los hombres serían, razonable y sanamente, laboriosos. No es imposible que, por medio de instrucciones codificadas, de recompensas y de castigos distribuidos según la actividad, podamos, al cabo de algunas generaciones, expulsar del globo el trabajo con débil rendimiento, acrecentar la actividad y constituir así una nación de hombres buenos, sabios y laboriosos, dando a Dios lo que le pertenece, al César lo que es del César y a los hombres lo que es suyo, El standard que será posible alcanzar será muy elevado y su adquisición tendrá ella misma una capacidad considerable..."

(DYNA, Nº 28, Abril 1928)