

EL PAPEL DE LA INGENIERIA EN UNA SOCIEDAD EN REVOLUCION¹

Jesús Fierro Bardají*
Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

El autor pasa revista a la evolución que la empresa de in-ingeniería necesita para acomodarse a las necesidades actuales desde una triple perspectiva: Organización, Métodos y Personal. La transformación principal necesaria afecta al personal en lo relativo a su formación académica con énfasis en la formación teórica, posterior mediante métodos audiovisuales y en la recuperación del aprecio por la labor de Ingeniería.

The writer examines the evolution required in an Engineering Company to cope with present needs focusing in three aspects: Organization, Methods and Training the Staff. The transformation affecting the staff is described in what refers to their academic instruction, with emphasis on the theoretical aspects, in the post-graduate studies, with emphasis in the audiovisual methods and in the need for a new appraisal of the Engineering work

1 - Introducción

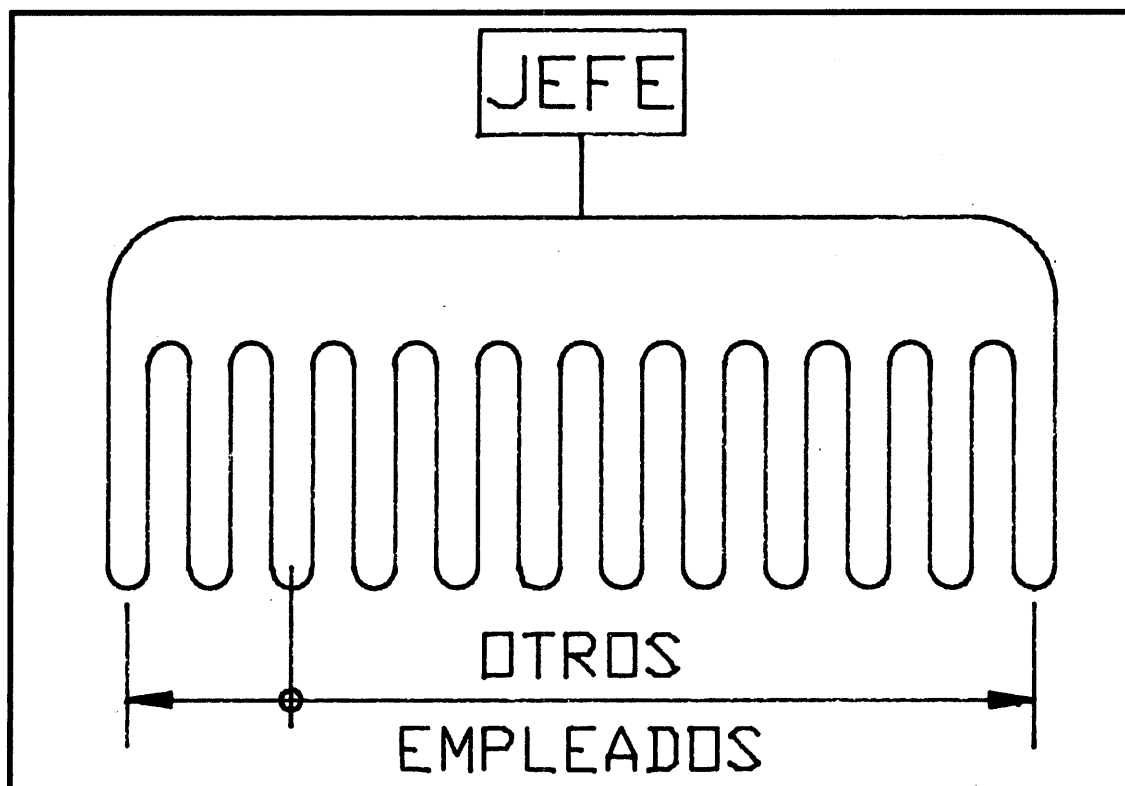
Si existe algo claro en relación con la Ingeniería es que se encuentra en trance de revolución. No sólo la competitividad se ha acrecentado, debido a la proliferación de empresas de Ingeniería y Servicios y a la relativa atonía del sector, sino que también se ha modificado la demanda de servicios y el marco en el que se desenvuelven las actividades. La realización de proyectos tradicional está cediendo ante la demanda de servicios más completos: proyecto, concurso de ejecución, dirección de construcción, control de calidad, suministro de equipos, pruebas y arranque de instalaciones, mantenimiento, explotación, etc. Es una variante de los proyectos "llave en mano" aunque, a veces, desprovista de responsabilidad financiera que exige, cada vez más, la prestación de servicios de carácter interdisciplinario.

**Profesor de Algebra en la ETSICCP, Madrid
GHESA Ingeniería y Tecnología, S.A.
Director, Adjunto a la Dirección General
Recibido en ROP: mayo 1994*

La palabra clave para muchos proyectos es "integral". Usada antes en exclusiva por matemáticos y panaderos acompaña ahora a cualquier estudio, aprovechamiento, análisis o plan que se proponga lograr un tinte de modernidad mínimamente aceptable. Este carácter multidisciplinario obliga a la disponibilidad de equipos dotados de destrezas múltiples y de una estructura de coordinación. A todo ello se añade la alteración que en la práctica de la Ingeniería ha producido la disponibilidad de ordenadores, la implantación generalizada de métodos informatizados de transmisión de información, gestión, cálculo, diseño y control y la irrupción de empresas y profesionales extranjeros

El resumen de la situación es que las empresas de Ingeniería se enfrentan con problemas distintos a los de antes, planteados y realizados de otra manera y por otra clase de personas. La posibilidad que tienen las Empresas de Ingeniería de actuar como motores del cambio tecnológico exige reflexionar sobre los principios generales de su

Figura 1. La estructura de "peine".



funcionamiento para decidir su validez o la necesidad de cambiarlos

2 - Las tres caras de la empresa de ingeniería

No es fácil pronosticar cómo será la Ingeniería dentro de algunos años, pero no es aventurado suponer que será bastante diferente de la actual. La revolución que, deseada, esperada o temida ha comenzado ya, va a afectar a todos los aspectos de la Empresa de Ingeniería. De entre ellos nos podemos fijar en los relativos a la *organización*, a los *métodos* de trabajo y al *personal*. Este último aspecto es el más importante, no sólo porque los técnicos son el activo principal de las Empresas de Ingeniería sino porque a los ingenieros nos va a tocar ser, ya nos está tocando, los artífices o las víctimas de los otros aspectos de esta revolución

■ 2.1 Organización

Aunque resulte obvio hay que empezar por decir que para que una empresa funcione bien debe tener una organización definida y conocida. Ambas circunstancias son esenciales para el éxito. Cuando las Empresas de Ingeniería eran muy pequeñas, a menudo dedicadas a un tipo muy es-

pecífico de proyectos, la organización era muy sencilla. Había un jefe y luego los demás (Fig.-1). La empresa funcionaba como una especie de tienda en la que las cosas se hacían como decía el dueño.

Aunque llamar a ésta organización pueda parecer un abuso de lenguaje no se puede negar la eficacia del sistema, en el caso de empresas pequeñas, dado su carácter, a la vez, estable y claro.

Durante años se confió en la fórmula 1:2:4 que servía tanto para definir un mortero como la proporción de ingenieros superiores, técnicos y delineantes. Esta terna de números llegó a adquirir un cierto carácter mágico y constituía una célula de producción que sirvió de base a muchas organizaciones. La yuxtaposición de estas células elementales, dotadas de cierta permeabilidad para acomodarse a una carga de trabajo variable, formaba la "Oficina de Proyectos" o, en otros casos, el Departamento de "Estudios" de una empresa constructora o industrial

Con la iniciación de grandes proyectos industriales la influencia norteamericana impuso, por razón y por moda, las estructuras matriciales como solución orientada a armonizar la organización

por proyectos, tipo "task force", con el mantenimiento de grupos especializados formados de manera estable y asignados a los trabajos en curso a tiempo total o parcial. Aún más que el anterior, este sistema se puede aplicar bien y mal. Para decirlo de otro modo, éste es un sistema organizativo que requiere una técnica de implantación y de utilización y mecanismos de control y autocorrección

Durante años, este tipo de organización ha parecido incuestionable. No sin razón, ya que con él se ha logrado hacer funcionar grupos interdisciplinarios numerosos y cambiantes, responsables de grandes proyectos y utilizar eficazmente los recursos disponibles. Pero hay algo más que explica el éxito de estas organizaciones matriciales. Este tipo de organizaciones tiene una terminología, o jerga, propia que lo prestigia. Usa abundantemente de siglas y palabras en inglés y cuando usa de términos habituales lo hace en nuevas y, frecuentemente, sorprendentes acepciones. El resultado provoca una actitud reverencial hacia el método y quien parece conocerlo que dura hasta que, con

el paso del tiempo, la terminología se asimila y se desmitifica.

La evolución natural de las organizaciones, matriciales o no, tiende a la acumulación de personal directivo o supervisor. A medida que pasa el tiempo, el personal asciende en la escala jerárquica, aumenta el número de los supervisores mientras disminuye el de los supervisados, salvo que el incremento de cartera permita una ampliación proporcionada de la plantilla, y se produce la hipertrofia de las organizaciones sagaz y burlonamente descrita por Parkinson. Es difícil pronunciarse por una línea de evolución capaz de paliar este inconveniente sin recurrir a un estancamiento de la plantilla, que acarrearía un probable y extendido desánimo, salvo que se recupere el aprecio por la labor técnica en términos de relevancia y retribución.

Ultimamente se tiende a criticar la organización matricial a la que se achacan inconvenientes derivados de su rigidez y del exceso de ordenamiento.

Figura 2. El esquema 1:2:4.

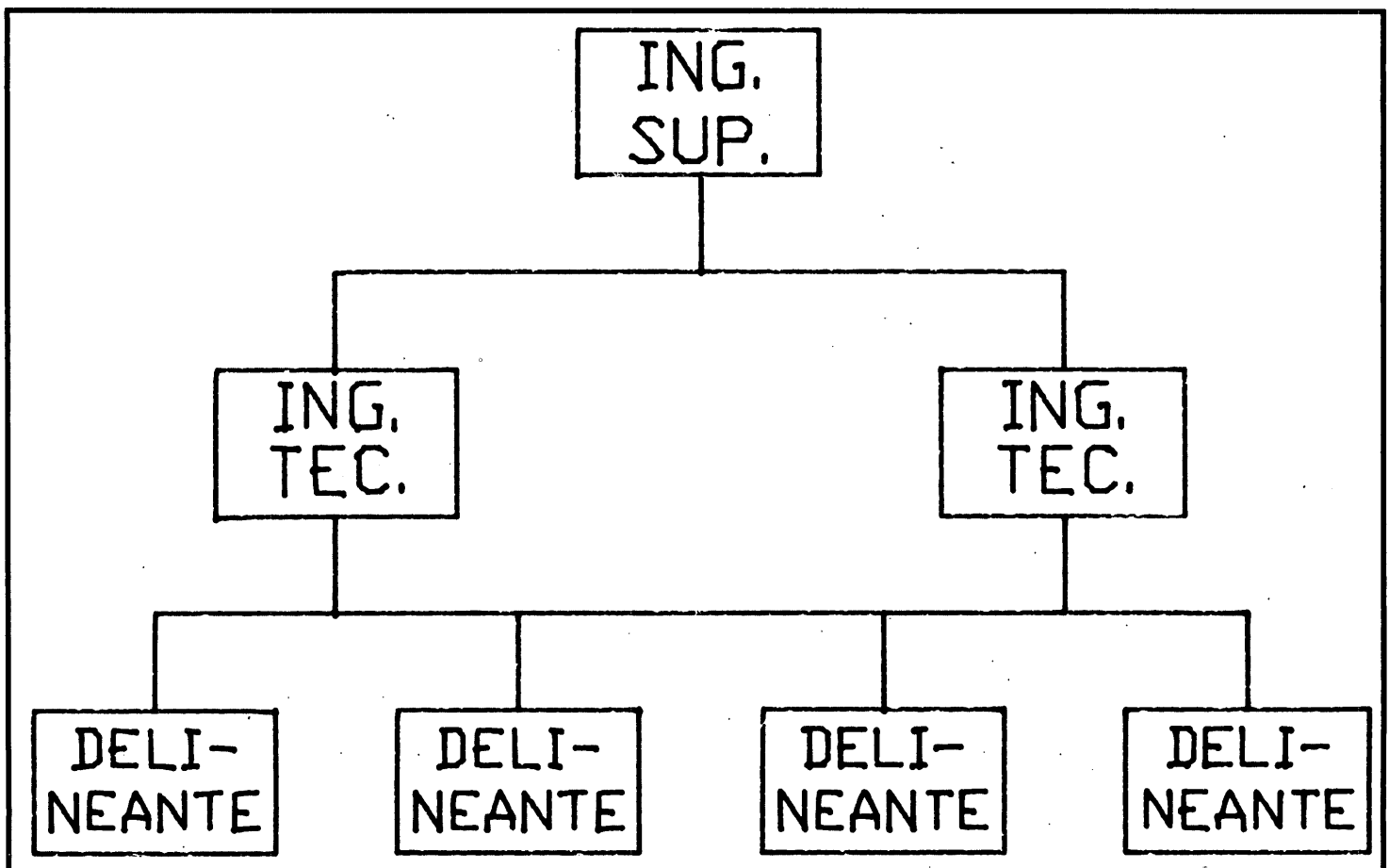
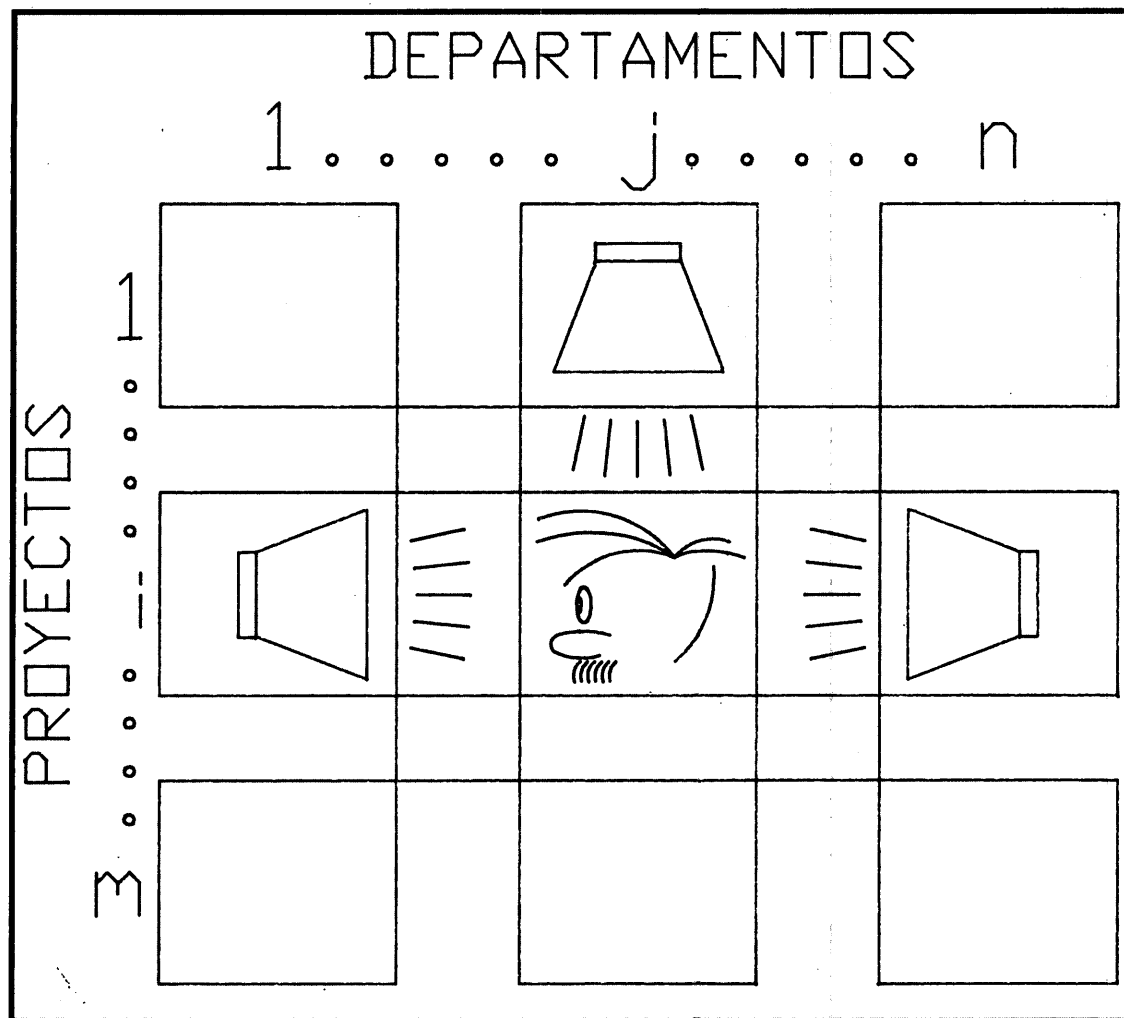


Figura 3. El estupecfacto empleado e_{ij} trabaja en el proyecto i -ésimo, pertenece al departamento j -ésimo y recibe instrucciones de sus compañeros de proyecto y sus superiores jerárquicos en el departamento.



El éxito de la industria japonesa ha aportado un nuevo estilo y una nueva terminología. Para estar a la última, hay que tener un TQC (Total Quality Control), también llamado CWTQC ("Company Wide Total Quality Control", Ref. 1), una OSE ("Organización al Servicio del Entorno", Ref. 2) (2). Todo ello sin olvidar la Planificación por Objetivos (PBO), el Presupuesto Base Zero (mejor con zeta), el Programa de Zero Defectos, etc. Algunas funciones cambiarán de nombre y, en parte, de contenido. El buzón de sugerencias será sustituido por los Círculos de Calidad, una parte del TQC, el jefe de personal por el Departamento de Recursos Humanos, y la ventanilla de quejas por el departamento de "Customer Care". En contraste con esta invasión de terminología y de siglas de origen yanqui, de vez en cuando aparece algún libro escrito con un tinte deliciosamente arcaico (3).

Esta saturación ha traído como reacción natural la Organización Flexible (¿una vuelta a los ori-

genes?) sobre la cual la experiencia del autor es aún fragmentaria. Este tipo de organización pretende acomodarse de manera natural a unas circunstancias heterogéneas y cambiantes. Hacer posible la coexistencia de proyectos grandes y pequeños, de larga o corta duración, multidisciplinarios o monográficos sin quiebra de la operatividad. La organización pasa de estar basada en grupos a estar basada en actividades: En lugar de haber un grupo estable dedicado a la implantación general de una instalación se regula la actividad de implantación y esta regulación rige el trabajo de las personas a quienes les toque hacerla. En lugar de existir un departamento de cálculos informatizados se regula cómo hacer dichos cálculos dando acceso al sistema de proceso de la empresa a los técnicos que lo necesiten.

Es fácil darse cuenta de qué esto favorece los saberes múltiples en detrimento de la especialización. Probablemente, ahora, cada actividad par-

cial es realizada de manera menos experta que lo era en la organización matricial clásica pero se obtiene a cambio una ventaja: el técnico que lleva un trabajo se responsabiliza de él con continuidad suficiente para conocerlo desde muy diversos puntos de vista, no sólo técnicos. Se evita la des-coordinación que puede surgir cuando uno recibe un trabajo iniciado por otros, aporta su contribución y lo pasa a unos terceros sin especial conocimiento ni preocupación sobre la validez y utilidad de su trabajo. La tarea de coordinación pasa, en cierta medida, a ser interna de cada técnico, o grupo pequeño de técnicos, y todos ellos son beneficiarios y víctimas de sí mismos. Esto elimina también la incomprensión que en la organización matricial solía darse hacia grupos con labores poco visibles, como ciertos especialistas que, a manera de oráculos y tras un largo periodo de trabajo, producían un único resultado para uso por otros: la altura de una chimenea, el nivel de un embalse o el número de carriles de una autopista (4).

■ 2.2 Métodos

Los métodos son el desarrollo de la Organización y tienden a automatizar su funcionamiento. Basados en el principio de que la gente funciona si se le dice con claridad qué tiene que hacer, cómo y cuándo, suelen establecer repartos de alcance, flujo de información, procedimientos de comprobación e interrelación, sistemas de control de progreso y gasto, planificación estratégica y por proyectos, etc. Cumplen la función que con precisión no exenta de crudeza describía Ortega y Gasset: "El método, pensar mecanizado, ha permitido en muchos países... el aprovechamiento del tonto". Aún permiten más el del listo en la medida en que no coarten iniciativas. El conjunto de métodos, escritos o no, junto con los archivos, constituyen la "cultura de la compañía".

La evolución de los métodos muestra tendencias relativamente claras. Parece disminuir la tendencia a dispersar el trabajo distribuyéndolo entre muchas personas con habilidades monográficas y crecer su concentración en menos personas con conocimientos más amplios. Quedan, como partes separables, las colaboraciones de especialistas en aspectos bien definidos y acotados. Esta tendencia se explica por la necesidad de mejorar el control del progreso y del gasto (éste último

La gente funciona si se le dice con claridad qué tiene que hacer, cómo y cuándo

más difícil si se recurre a muchos grupos participantes) y por la creciente relevancia de la informática personal en el desarrollo de actividades.

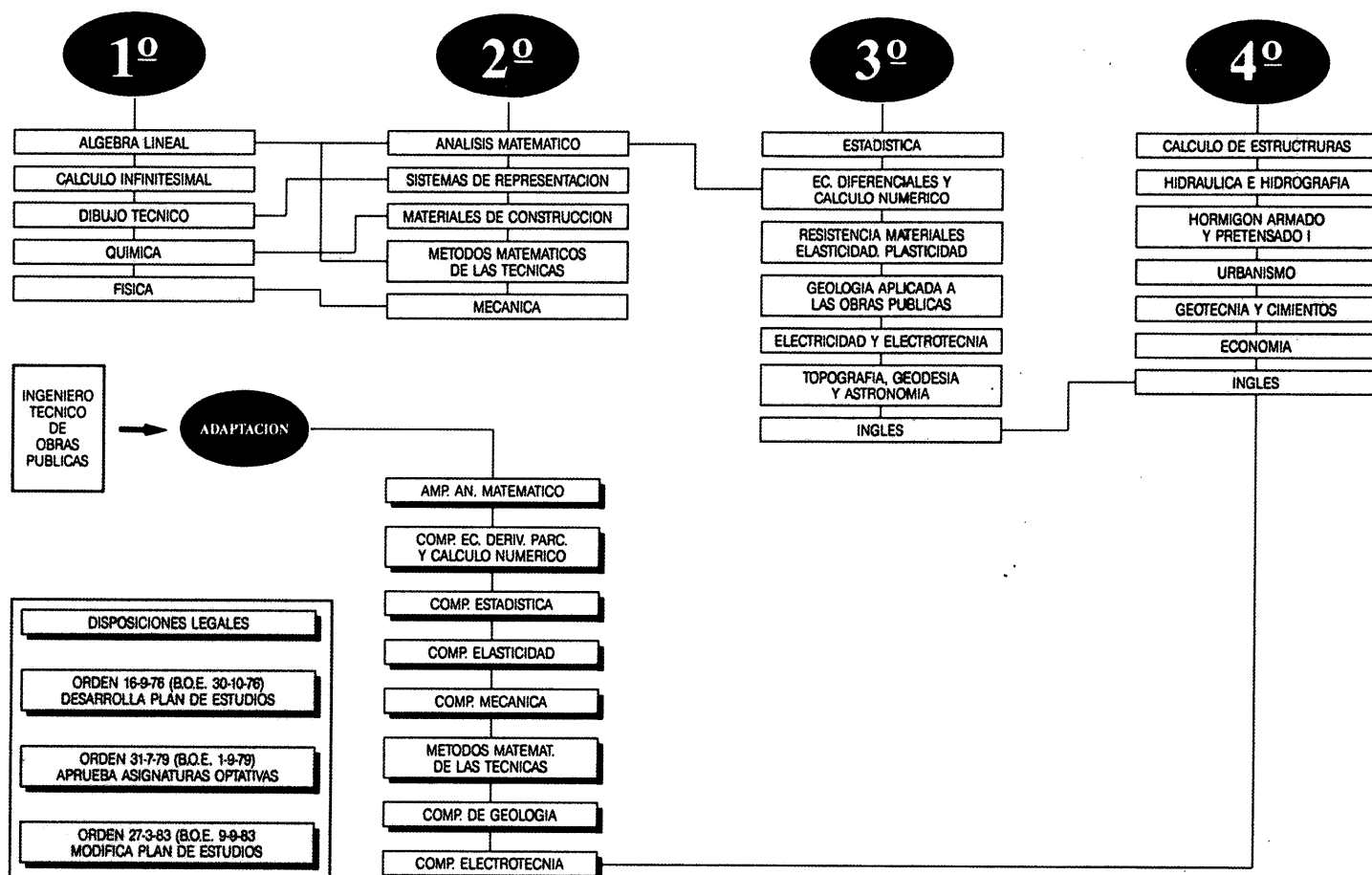
Mención especial merecen los programas de ordenador. Su uso generalizado ha producido una amplia democratización de los problemas técnicos. Ciertos problemas de cálculo complicado han dejado de estar reservados a unos pocos especialistas. Es fácil tener acceso a programas de cálculo con los que poder estudiar con razonable precisión problemas muy complejos que nunca antes se hubieran podido abordar. Frente a la casuística anterior que daba métodos distintos para cada tipo de problema, los métodos de elementos finitos, y otros semejantes, permiten combinar sencillamente formas diferentes y estudiar precisamente el conjunto y cada una de sus partes tomando en cuenta las interacciones entre zonas de distinta naturaleza.

Pero al mismo tiempo, esta disponibilidad está dando una oportunidad a la insensatez. Cualquier usuario puede concebir y calcular soluciones que nunca debieron existir sin poseer más destreza que la requerida para suministrar adecuadamente los datos de entrada del problema. El autor se tropezó en un congreso con un grupo de usuarios que se extrañaba, pero estaba dispuesto a admitir, que un pórtico con viento hacia la derecha tuviera corrimientos hacia la izquierda y que una estructura espacial sujeta únicamente a cargas verticales tuviera reacciones horizontales que no sumaban o sino algo más de 300 toneladas (!) (5). Aunque, por fortuna, los cálculos informatizados ya no gozan del prestigio original de los hechos por "el cerebro", como decían algunos, un usuario indocto puede aceptar resultados desatinados o, quizá más frecuentemente, resultados correctos que corresponden a una solución inadecuada. Es oportuno recordar que los programas de ordenador no nos liberan de la tarea de pensar sino que requieren un extra de sentido común para identificar fallos ocultos en una maraña de números en desacuerdo con la realidad pero, y ahí está el mayor peligro, concordantes entre sí.

Suele designarse como "Value Engineering" (Ref. 4) una técnica destinada a minimizar costes a base de satisfacer estrictamente las funciones esenciales omitiendo todas las demás mediante la aplicación de unos procedimientos de análisis y revisión característicos. Mientras que esta técnica puede resultar interesante para proyectar una red

PLAN DE ESTUDIOS 1964/75

ASIGNATURAS



Plan de estudios vigente en la ETSICCP de Madrid

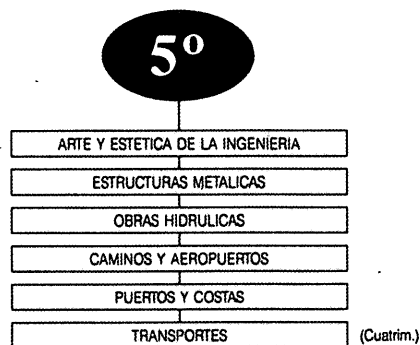
de alcantarillado, no parece que se deba recomendar sin correctivos en proyectos cuya visibilidad y alcance social llegan mucho más lejos que la simple optimización funcional y presupuestaria.

■ 2.3 Personal.

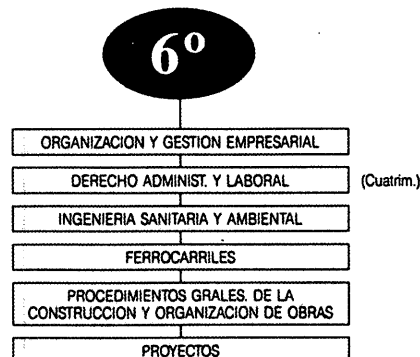
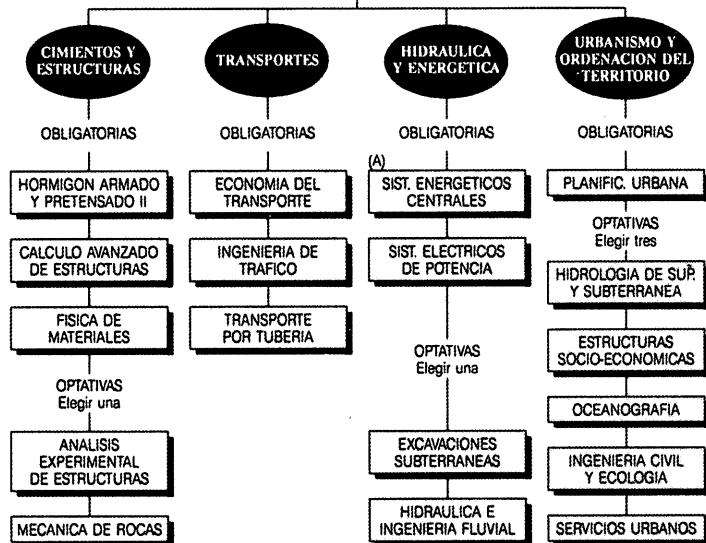
Bien está tener una excelente organización y buenos métodos pero, como en el conocido chiste, hay que preguntarse quién está en la tienda. La organización, los archivos y los métodos son para que alguien los aplique a algo. El personal es el activo más importante de una Empresa de Ingeniería dado que lo que venden es, fundamental-

mente, talento transcrito en papel. A diferencia de ciertas instalaciones industriales en las que las máquinas siguen produciendo sin que importe gran cosa el estado de ánimo del personal, la Empresa de Ingeniería depende absolutamente de la formación, disposición y evolución de su personal.

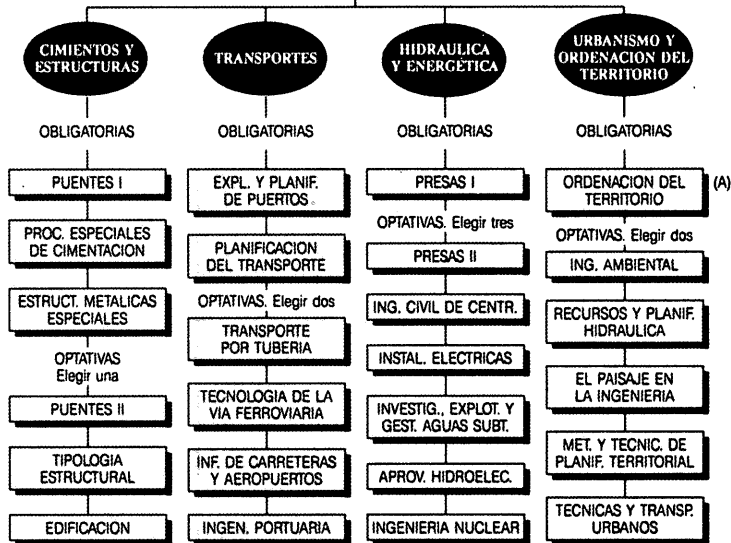
El papel del personal se extiende a la totalidad de las actividades de la Empresa de Ingeniería, ya como autores de la Organización y los Métodos, ya como individuos que los aplican a la resolución de problemas en un entorno con limitaciones personales, materiales, presupuestarias y de plazo.



Areas de Especialidad



Areas de Especialidad



NOTA: Todas las asignaturas ESPECIALIDAD son cuatrimestrales excepto las indicadas con (A).

3 - La formación del personal técnico

Se trata, en opinión del autor, del aspecto que más decisivamente va a influir en el éxito o fracaso de la revolución necesaria. Procedamos a examinar la cuestión partiendo de la situación inicial: los ingenieros recién titulados que llegan a las empresas.

Viene siendo moda suscitar la polémica de si la formación que se imparte en nuestros centros de enseñanza superior es adecuada o no a las necesidades de la sociedad. Concretando más, hay

una polémica sobre si la formación adolece de exceso de teoría y falta de práctica.

El asunto no es trivial ya que fija las condiciones iniciales en las que los nuevos ingenieros de las empresas, de los centros de investigación y de los organismos de la Administración van a desenvolverse en el futuro inmediato en competencia con técnicos procedentes de otros países. Sin embargo, esta competencia afecta muy desigualmente a unos y otros técnicos. Mientras que los -técnicos al servicio de la Administración parecen tener las perspectivas más claras, los dedicados a la Ingeniería las tienen mucho más turbias. Salvo

por la barrera del idioma y la limitada influencia que en los detalles de un proyecto implica la elección de las normas aplicables, el lenguaje de la técnica es universal y es oportuno preguntarse qué papel pueden hacer los ingenieros recién titulados cuando se encuentren frente a otros formados con criterios y alcances distintos (6).

El autor que ha dedicado y dedica parte de su actividad a la docencia tanto en el ámbito oficial como en el de la empresa privada ha llegado a algunas conclusiones que se exponen y justifican seguidamente.

■ *Los planes actuales de enseñanza no preparan al ingeniero para actuar con eficacia inmediata en su actividad profesional.*

■ *Los planes de enseñanza futuros no deben preparar al ingeniero para actuar con eficacia inmediata en su actividad profesional.*

■ En la disyuntiva teoría-práctica hay que dar prioridad a la teoría sin perjuicio de que se examinen críticamente los programas docentes con el fin de seleccionar, de entre la teoría existente, la parte susceptible de sustentar aplicaciones-cas.

Es evidente que la diversidad de campos de actuación de la Ingeniería es tan grande, aún dentro de una única especialidad, que nunca se podrá formar ingenieros superiores que hayan adquirido en las aulas la familiaridad necesaria con el conjunto de destrezas que, según su actividad, puedan llegar a necesitar. Incluso la heterogeneidad de funcionamiento de unas empresas y otras haría ilusorio el intento. Se trata, por tanto, de formar técnicos, especialistas o no, capaces de particularizar la formación a los casos concretos que el ejercicio profesional les plantee desde una perspectiva amplia y rigurosa.

En cuanto a la atención dedicada a la teoría (por ejemplo, enseñar o no las series de Fourier) y la práctica (enseñar o no los métodos de planificación) hay que pronunciarse, en caso de conflicto, por la primera opción. De hacerlo así, al cabo de seis meses de trabajo, se dispondrá de un ingeniero que sabe planificar y series de Fourier, mientras que en el segundo caso sólo sabrá planificar. Y no especialmente mejor que el otro. La cuestión estriba, más bien, en si las series de Fourier son un conocimiento que sirve al ingeniero

para dominar un conjunto de técnicas tan amplio que justifica su inclusión en los planes de estudio. Aún más, deben incluirse aquellas materias capaces de poner a los profesionales en el camino de la innovación. La ciencia y la técnica abundan en ejemplos de conceptos y métodos que formando parte de la práctica, aún de la rutina, actual requirieron en su origen enfoques de gran complejidad que sólo estaban al alcance de investigadores con una sólida formación teórica: Hizo falta el genio y los conocimientos de Newton para relacionar la caída de una manzana (si tal caída no es simple anécdota) con la gravitación universal, de Einstein para utilizar el entonces recientísimo cálculo tensorial como herramienta de la Teoría de la Relatividad generalizada o de von Neumann para idear sus decisivas contribuciones al diseño de los primeros ordenadores tras una vida dedicada al Álgebra estructural.

El énfasis en la teoría, o si se prefiere en la formación básica, favorece también la adquisición de una destreza que resulta fundamental en la práctica de la Ingeniería: la aptitud para enfrentarse con lo inesperado.

Frente a esta postura, se encuentra la de los partidarios de medir las necesidades de los futuros técnicos por su actual y decreciente bagaje. El olvido de una particular disciplina o teoría obliga al técnico a enfrentarse sin ella con los problemas que se le plantean. Así, los que queden mal resueltos, o irresueltos, no parecerán resultar de una preparación insuficiente sino de una dificultad insuperable y el individuo se ratificará en su tesis de que no valía la pena saber más, por ignorancia de que existe algo que allana el camino a quien lo sabe (7).

4 - La formación continuada. ¿Respuesta o coartada?

La necesidad de la formación continuada es evidente, si bien esta formación puede lograrse combinando el esfuerzo personal con la ayuda de otros. Por fortuna, la Sociedad se ha dado cuenta de la necesidad de reciclar a sus técnicos y, con frecuencia, se anuncian seminarios y ciclos de conferencias orientados a este fin. Siendo esto mejor que nada ¿es suficiente? ¿No se corre el peligro de que la convocatoria de estos cursos sirva de cortina de humo para ocultar una carencia estructural a la que sirve de mera tapadera?

La diversidad de campos de actuación de la Ingeniería es tan grande, aún dentro de una única especialidad, que nunca se podrá formar ingenieros superiores que hayan adquirido en las aulas la familiaridad necesaria con el conjunto de destrezas que, según su actividad, puedan llegar a necesitar

Observemos el ámbito en el que estos cursos se organizan: Generalmente tienen su sede en las propias Escuelas de Ingeniería o los promueven los colegios profesionales en condiciones que se anuncian muy abiertas pero que resultan disuasorias: Duraciones de varios meses, asistencia diaria, horario sólo aparentemente compatible con el de trabajo y elevado coste. Salvo en el caso de jóvenes profesionales subvencionados por sus empresas, o en paro, raro es el profesional que puede comprometerse y mantenerse en la disciplina necesaria para seguir eficazmente un curso de esta naturaleza. Y eso si reside en una ciudad donde exista tal oferta. Si no, está abocado, simplemente, a la obsolescencia.

Es fácil imaginar la respuesta inmediata: "El que algo quiere algo le cuesta y bastante hacemos nosotros con organizar y dar estos cursos a pesar de la escasez de medios disponibles". Pero ésta no es la cuestión. Echar la culpa a la limitación de medios o al desinterés de los potenciales alumnos es un ejercicio inútil aunque sirva de alivio a la conciencia. Si el colectivo de ingenieros no puede, o no quiere, sujetarse a la disciplina necesaria para seguir un curso amplio, pretender que los organismos docentes y colegiales ya han cumplido con su misión al hacer la oferta de estos cursos es eludir el problema. El hecho es que, sea o no culpa de alguien, muchos ingenieros españoles no se reciclan de modo sistemático y la sociedad, en su conjunto, es la principal perjudicada.

En opinión del autor, hay que modificar el tipo de oferta docente para posgraduados para hacerla extensa, atractiva y barata. El curso de profesor y pizarra, con apuntes tirados a multcopista, o por otro método editorial más brillante pero igualmente insuficiente, no da respuesta a las necesidades actuales. Ni muchos pueden asistir con continuidad por viajes, acumulación de trabajo, dificultad de horario, alejamiento geográfico, ni se puede considerar suficiente la inscripción de 40 ó 50 técnicos de un total de más de 20.000 que trabajan en el sector de la Ingeniería.

La categoría técnica de un país depende más de su estrato menos competente técnicamente que de la existencia de cumbres aisladas de prestigio mundial. Por ello no es tan importante que algunos sepan mucho como que todos sepamos más, que los grandes especialistas se darán por añadidura.

El Estado, u organizaciones de ámbito estatal, son los únicos que pueden hacer frente a la tarea ingente de reciclar periódica y masivamente a grupos completos de profesionales. El método puede basarse en sistemas audiovisuales, a veces simples "cassettes" o vídeos (8) puestos a disposición de los profesionales en régimen de préstamo y en número suficiente para atender a una demanda importante o pagaderos de modo gradual y a bajo coste. No se trata de que el que quiera aprender que lo pague, sino de si al país le interesa que se quiera aprender y está dispuesto a estimularlo y financiarlo con visión de futuro.

Esta formación debe complementarse, en el caso de ingenieros sin experiencia, con un régimen de tutorías en las propias empresas que le faciliten el contacto con ingenieros experimentados que le puedan orientar en su primera labor profesional. Se trata de combinar la formación académica con el principio de "aprender a hacer haciendo".

5 - Algunos aspectos de la problemática actual

Es oportuno pasar revista a algunas cuestiones de la práctica de la Ingeniería que suponen, en opinión del autor, tendencias que hay que reconsiderar y, quizá, combatir.

La demanda de servicios de Ingeniería se distribuye y evoluciona al margen de las organizaciones que aspiran a atenderla. Esto ocasiona carencias o excedentes que repercuten desfavorablemente en el ánimo y en el rendimiento de los técnicos e implica un elevado coste social al dejar inactivas a personas cuya formación, penosamente adquirida, deja de tener aplicación. Si, más adelante, se produce un relanzamiento de las actividades se partirá de una situación de retraso que habrá que pagar en esfuerzo, horas y, posiblemente, ineficacia inicial. Pero aún en el caso de estabilidad de la demanda, se produce una transformación en las plantillas derivada de su envejecimiento. La formación preconizada antes debe proporcionar el personal adiestrado necesario para el relevo.

La proliferación de programas de ordenador ha devaluado la intuición y la experiencia. El autor ha apreciado la tendencia al proceso repetido, a veces lentamente convergente, de soluciones po-

La proliferación de programas de ordenador ha devaluado la intuición y la experiencia

Es preciso que los directivos vuelvan a participar intensamente en las actividades técnicas, lo que les mantendrá al día, sobre todo en la fase inicial de los proyectos (lo que los americanos llaman "subirse las mangas")

co meditadas. Una solución mal concebida no se arregla por muy refinado que sea su análisis. No hay más solución que volver a la búsqueda de soluciones imaginativas, para lo que se precisa disponer del personal adecuado, de tiempo y del aprecio por el trabajo bien hecho.

Se está generalizando la adjudicación conjunta de proyecto y construcción incluso en obras de elevado presupuesto. No cabe sino pensar que la labor de proyectar no goza de prestigio entre un amplio sector de la sociedad. Y, si tal sucede de manera creciente, sólo cabe aceptar que a lo largo de años no lo hemos hecho bien y se ha prestado más atención a presentar gruesos volúmenes de cálculos y planos que a proyectar con rapidez y dentro del presupuesto y del plazo previsto obras eficientes y seguras (9). Quizá eso disminuye la disposición a pagar por algo que sólo parece papel y que, de contratar directamente con el constructor, aparece como un coste indirecto diluido en el presupuesto total en lugar de producir facturas.

Ante esta perspectiva de calidad decreciente hay que preguntarse si cabe hacer algo.

Antes de nada, la calidad en los proyectos ¿es algo que se nota, que se persigue, que se valora? Hace algunas décadas apenas existía la labor de proyecto. Sólo algunas obras singulares tenían proyecto propiamente dicho y siempre redactado por algún ilustre patriarca de la técnica. Ahora casi cualquiera puede diseñar una obra récord sin más que disponer de un programa que garantice que aquello funciona.

Uno de los resultados de esta tendencia es tan previsible como preocupante. Si el ejercicio de la labor técnica está devaluado, aunque esté hecho expertamente, la única solución para seguir compitiendo en el mercado es pasarlo a manos de personal más barato. Es verosímil que salga peor, con lo que el trabajo de proyectar se vuelve a devaluar y así sucesivamente. No es, pues, de extrañar que el ejercicio de la técnica goce de escaso prestigio también entre los jóvenes profesionales que lo ven como mero trámite intermedio para pasar a puestos de gestión, organización, etc., que les permitirán olvidarse, y algunos presumen de ello, de las ecuaciones de equilibrio, las integrales definidas e, incluso, las operaciones con quebrados.

Frente al relativo desprecio por la labor de proyecto se detecta un aprecio creciente por los estudios previos: de oportunidad, viabilidad, financiación, impacto ambiental, sociológico, etc. No se puede minimizar la importancia de estos estudios destinados a fijar marcos generales de actuación, pero sería ingenuo ignorar que estos estudios, por su carácter esencialmente no ejecutable, permiten diluir responsabilidades y aplazar decisiones: cuando no se hacen obras, se hacen estudios previos.

Los acontecimientos del 92 han prestigiado transitoriamente la labor de proyectar. La demanda de obras singulares reactiva las mejores capacidades de los técnicos que ponen a prueba sus talentos en la búsqueda de soluciones nuevas y espectaculares. Tras esta transitoria mejoría procede volver a la realidad y, en armonía con ella, al pesimismo (10).

Si la labor de Ingeniería puede prestigiarse de nuevo ha de ser de resultados de un incremento de calidad habitual y notorio. Clamar para que tal o cual actividad "ocupe el lugar que le corresponde" es tan inútil como peligroso. A veces ya ocupa justamente el lugar que le corresponde. Es mucho más eficaz que los que trabajamos en este sector convirtamos en hábito el trabajo bien hecho, que perder el tiempo en polémicas estériles sobre la importancia de nuestro trabajo, lo dura que es la vida del consultor y el escaso aprecio que merecemos de otros.

Pero para ello, tenemos que cambiar

6 - La revolución

La revolución principal que necesita nuestro sector es, en opinión del autor, la de mentalidad de las personas que la componemos.

Es preciso que los directivos vuelvan a participar intensamente en las actividades técnicas, lo que les mantendrá al día, sobre todo en la fase inicial de los proyectos (lo que los americanos llaman "subirse las mangas"). Volver a coger el lápiz de mina fina para tantear y croquizar una solución, o esquematizarla mediante un sistema CAD y lanzarse a la arena a palpar y resolver los problemas.

La informática personal favorece este retorno al ejercicio de la técnica que, por otra parte, resul-

ta altamente estimulante y se puede practicar en condiciones poco peligrosas en la intimidad del despacho. No se es mejor directivo por haber olvidado la técnica o no saber darle a la tecla de un ordenador (11). En la disyuntiva entre hacer y delegar, vale la recomendación que Peter Drucker ha expresado de modo lapidario: "No se trata de hacer más cosas ni de hacer las cosas mejor sino de hacer las mejores cosas".

La segunda parte de la revolución se refiere a los aspectos humanos. Éste es un asunto que está tan de moda en las publicaciones recientes que no requiere una argumentación especial. Desde los primeros trabajos de Taylor, Herzberg y McGregor hasta los más recientes de William Ouchi (5), la literatura sobre temas de gestión está llena de métodos y teorías que destacan la importancia de los aspectos humanos en el funcionamiento de las empresas.

Lo que es evidente es que si no hacemos esta revolución bien y pronto, vendrán otros que ya la traerán hecha y tendremos que imitar a Boabdil en el llanto por la pérdida de lo que no supimos defender. ■

Referencias

- 1). Shigeru Mizuno, "La calidad total en la Empresa"
- 2). H. Igor Ansoff "Strategic Management", The McMillan Press Ltd. Londres
- 3). Michael Leboeuf, "The Greatest Management Principle in the World", Ed. G.P. Putnam's Son, New York, 1985
- 4). "Juran's Quality Control Handbook", Ed. McGraw-Hill Book Company
- 5). William Ouchi, "La Teoría Z"

3) La Ref. 3 contiene un capítulo titulado "Los diez mejores sistemas para premiar un buen trabajo".

4) Esta situación es característica. También lo es su contraria. Algunos departamentos producen una montaña de papel en la que está todo lo que puede interesar a sus destinatarios y muchas otras cosas que nunca les van a interesar. El grupo que la produce puede considerarse desdeñado si se hace uso insuficiente de la información que proporciona mientras que el grupo destinatario puede pensar que se ignoran sus necesidades al proporcionarle más información de la que necesitan y pueden manejar

5) En ambos casos se trataba de errores en los datos. Por una interpretación equivocada del manual del usuario, las cargas introducidas tenían dirección distinta de la pretendida

6) Lo que en la terminología al uso se llama "diseño curricular"

7) Aquí es oportuno citar al difunto Prof. Puig Adam cuanto afirma que los únicos conocimientos inútiles son los que no se tienen. En el equilibrio entre la exigencia de formación y la limitación de tiempo está la clave de la eficacia o inutilidad de cualquier plan de estudios

8) El autor ha comprobado que filmar al presentador de una conferencia con un vídeo doméstico ya permite, pese a su pobreza técnica, atender a muchos interesados que no pudieron asistir. Mucho mejor si éstas filmaciones se revisan y se graban por segunda vez perfeccionando las figuras, el léxico y la dicción y se acompañan del guión escrito. No se diga si se profesionaliza la totalidad del proceso. Pero el primer método es suficiente y barato. Los franceses suelen decir "jouons mal, mais jouons vite!" lo que concuerda con la recomendación del autor: "hágase mal, pero hágase ya"

9) Algunos expertos informáticos americanos llaman GIGO, acrónimo de "Garbage in, garbage out", a ciertos listados voluminosos y perfectamente inútiles. Otros expertos afirman que los ordenadores son hoy tan rápidos y potentes que pueden cometer en pocos segundos errores que costaría meses cometer a cientos de personas trabajando a mano

10) El autor solía mantener un voluntarismo que le hacía declararse, como tanta gente, optimista "a pesar de todo". Con el tiempo, ha llegado a la conclusión de que el optimismo favorece la pasividad mientras que el pesimismo exige una actuación decidida contra el desastre que se avecina. Desde que se reconoce pesimista, ha comprobado que tiene el ánimo más activo y beligerante y que, cuando hace previsiones, acierta mucho más que antes

11) Pese a sustentar esta opinión, el autor conserva en el despacho, junto con el ordenador en el que ha escrito este artículo, un par de reglas de cálculo.

1) El título y parte del contenido de este artículo proceden de una ponencia del autor al 1º Congreso Nacional de Ingeniería y Consultoría, Madrid 1.987

2) Ni siquiera un autor tan prestigioso como Ansoff ha logrado sustraerse a lo que parece ser una moda general. El aficionado a la terminología insólita disfrutará con el capítulo de este libro dedicado a la "Epistemología de lo complejo" donde puede encontrarse con la fórmula $E=mc^2$ y una axiomática ilustrada con cultas citas de A.N. Whitehead (coautor con Bertrand Russell de "Principia Mathematica"), Maquiavelo y otros.