

EL NUEVO PATRON TECNOLOGICO: MICROELECTRONICA Y ORGANIZACION

Carlota Pérez

Tomado de Carrasquero y Torres, ed,
TOPICOS DE INGENIERIA DE GESTION.
Editorial EDIT, UCV, Caracas, 1990
pp. 299-325

CONTENIDO

1. EL RETO DE LA COMPETITIVIDAD	2
<i>Cuatro terrenos de transformación en el nuevo patrón gerencial</i>	2
Redes	3
Adaptabilidad	3
Mejora continua	3
Cooperación	3
2. LA ORGANIZACIÓN EN RED: LO MEJOR DE LO GRANDE Y LO PEQUEÑO	3
3. LA EMPRESA FLEXIBLE Y ADAPTABLE: EL MUNDO AL REVÉS	4
<i>La polivalencia para adaptarse al mercado</i>	4
<i>Flexibilidad en la estrategia de inversión y crecimiento</i>	5
<i>Flexibilidad en la formación y aprovechamiento del personal</i>	6
<i>La tecnología como herramienta central</i>	6
4. EL CAMBIO COMO RUTINA: PARTICIPACIÓN Y MEJORA CONTINUA COMO FORMA DE OPERAR	6
<i>Cooperación - negociación: Las reglas del juego donde todos ganan</i>	8
5. INTERDEPENDENCIA ENTRE LAS DOS VERTIENTES DEL CAMBIO	9
<i>La informática como sustento y complemento de las nuevas prácticas organizativas</i>	9
<i>El cambio organizativo como precondition del aprovechamiento de la tecnología informática</i>	10
6. PREGUNTAS	13

Ya hoy la microelectrónica es ampliamente reconocida como el núcleo de una revolución tecnológica llamada a transformar el aparato productivo mundial de manera múltiple, masiva y prolongada. Bastante menos visible es la otra cara de la actual transición tecnológica: el cambio organizativo o, más exactamente, el desmoronamiento del viejo sentido común gerencial y su reemplazo gradual por un modelo distinto de máxima eficiencia productiva. Estos dos flujos innovativos -la informática y las nuevas técnicas gerenciales- conforman un nuevo patrón tecnológico, cuya difusión está definiendo las fronteras de la competitividad en los mercados mundiales. Aquí se presentaran los principales rasgos de este nuevo modelo, se mostrará el carácter convergente y complementario de las dos vertientes del cambio y se discutirá por qué, la adopción de las

nuevas concepciones gerenciales es una precondition para la incorporaci3n exitosa de las tecnologías de la informaci3n

1. EL RETO DE LA COMPETITIVIDAD

Ser gerente hoy no es un oficio f3cil, pero es ciertamente un oficio fascinante y un extraordinario reto. Se trata nada menos que de llevar a cabo una profunda transformaci3n: pasar de un ambiente previsible a un ambiente de alta incertidumbre; de un mundo cerrado y protegido a un mundo abierto; de una empresa cuya rentabilidad dependía de factores externos a una empresa aut3nticamente competitiva. ¿C3mo emprender esa transformaci3n? ¿Cu3les son los elementos cruciales y dinamizadores del cambio? Identificar el camino de la competitividad es la esencia del reto gerencial del presente.

Son pocos los que todavía dudan que para ser competitivo en cualquier actividad productiva hace falta enfrentar la presente ola de cambio tecnol3gico. Pero el aluvi3n de promesas asociado a la incorporaci3n de equipos de computaci3n, t3cnicas japonesas, paquetes de software como los de planificaci3n de recursos (MRP-II) o los de informaci3n gerencial (MIS) no siempre han llenado las expectativas; por el contrario, el n3mero de fracasos - pocas veces francamente admitidos- es bastante bueno.

Con esta preocupaci3n, hace algunos ańos Ingersoll Engineers, una firma consultora inglesa, realiz3 un estudio entre empresas brit3nicas para determinar el nivel de riesgo implícito en la incorporaci3n de tecnología computarizada en la industria. Los resultados fueron poco menos que sorprendentes. Como se ve en la figura 1, la probabilidad de fracaso era mayor mientras mayor era el monto de la inversi3n en equipamiento moderno. Este resultado tiene muchas explicaciones posibles. Una de ellas es que las grandes inversiones tienden a requerir una curva de aprendizaje m3s larga que las pequeńas y el estudio puede haber capturado momentos en medio de procesos inconclusos. Sin embargo, se ha podido comprobar que parte de los fracasos tienen su origen en la obsolescencia gerencial. Ni las nuevas tecnologías, ni las nuevas t3cnicas organizativas pueden rendir sus potenciales frutos cuando se intenta incorporarlas en las viejas organizaciones rígidass. De allí que el éxito aparezca con mucha m3s frecuencia en las empresas que ponen el acento en la transformaci3n organizativa.

En efecto, el cambio tecnol3gico que est3 ocurriendo va mucho m3s all3 de la sustituci3n de equipos o de la incorporaci3n de innovaciones organizativas aisladas (como el control estadístico de procesos, los círculos de calidad, etc.). Se trata nada menos que del desmantelamiento de todo el edificio del viejo sentido com3n gerencial. En esencia, el reto actual de la competitividad no consiste en la selecci3n de tecnologías o t3cnicas sino en la *adopci3n de un nuevo sentido com3n* (con el cual de paso se facilita el seleccionar bien entre las opciones tecnol3gicas).

El nuevo conjunto de principios de eficiencia empresarial que est3 dando forma a la organizaci3n competitiva del futuro implica la revisi3n y a menudo el abandono de muchas pr3cticas que parecían probadas y eternas para adoptar una nueva mentalidad y una actitud distinta. Este tipo de transformaci3n es, por supuesto, mucho m3s difícil de emprender y asimilar que el cambio en equipamiento.

Cuatro terrenos de transformaci3n en el nuevo patr3n gerencial

La metamorfosis que est3 ocurriendo en el sentido com3n puede resumirse en cuatro grandes tendencias:

Redes

En el terreno organizativo presenciamos el desmontaje de las estructuras piramidales jerárquicas y cerradas y su sustitución por redes planas, interactivas y abiertas.

Adaptabilidad

En la relación entre la planta y el mercado de destino pierde fuerza la preferencia por los productos estandarizados y las plantas diseñadas para producirlos en masa. En su lugar se desarrolla la noción de fábrica flexible y adaptable capaz de responder a mercados cambiantes en volúmenes y en especificaciones.

Mejora continua

Ya dentro de la planta, el modelo de operación deja de tener como objetivo el alcanzar y mantener un "óptimo" predeterminado. Los nuevos niveles de competitividad son cambiantes y suponen procesos de mejora continua basados en el creciente dominio tecnológico por parte de la empresa y de su personal.

Cooperación

En términos de las formas de interrelación con el personal, con los proveedores, con los competidores y con el gobierno, el estilo conflictivo que suponía un juego de suma-cero, está siendo reemplazado por formas complejas de cooperación - negociación dirigidas a lograr el mutuo beneficio en juegos de suma-positiva.

Estas cuatro grandes corrientes transformadoras marcan el camino de la competitividad. Veamos en qué consiste cada una, en términos de comportamiento gerencial y organizativo, y cómo se relacionan con las características de la tecnología informática.

2. LA ORGANIZACIÓN EN RED: LO MEJOR DE LO GRANDE Y LO PEQUEÑO

El ideal de las organizaciones surgidas del viejo patrón gerencial exigía la distinción nítida entre planificación y ejecución; la identificación de funciones para su separación en departamentos especializados, dentro de los cuales se definían igualmente puestos de trabajo por tarea y la determinación de líneas claras y únicas de mando vertical bajando del tope central a la base de la estructura de la empresa.

Durante décadas ese patrón moldeó no sólo el comportamiento del sector productivo sino el de toda institución, desde el gobierno hasta los clubes deportivos. Pero, cualquier principio llevado al extremo tiende a derrotar sus propósitos originales. La centralización excesiva empezó a generar rigideces y lentitud en la respuesta, crecientemente inaceptables en un mundo cambiante; la compartimentación terminó colocando barreras insuperables a la comunicación y perdiendo la visión de conjunto, el exceso de niveles de mando y supervisión ahogó la creatividad y alejó la toma de decisiones del lugar más importante de los hechos: la relación con el mercado usuario.

El nuevo ideal organizativo busca agilizar la estructura desmontando la pirámide y sustituyéndola por una red achatada. En ella se reintegran las especialidades separadas en unidades multifuncionales alrededor de un objetivo final (líneas de productos, segmento de mercado, zona geográfica, etc.) asegurándose de cubrir procesos completos y de acercarse lo más posible al usuario final; se da a la dirección central un rol de definición de estrategias y evaluación de resultados.

En las empresas grandes esto permite encontrar lo mejor de dos mundos posibles: la agilidad y creatividad de la empresa innovadora pequeña y las ventajas de la gran organización en cuanto a estabilidad, poder coordinador y economías de escala en financiamiento, mercadeo, investigación, tecnología, servicios internos, etc. de la gran organización. Por su parte, las empresas pequeñas buscan y logran lo mismo. Además de adoptar el modelo interdisciplinario en su operación interna, tienden a integrar redes de cooperación con otras firmas similares o con sus proveedores y

clientes a lo largo de la cadena productiva en la que participan, a fin de aumentar sus ventajas sistémicas. Esta forma de estructura en red es el paralelo humano de lo que en sistemas computarizados se denomina Inteligencia Distribuida. En lugar de tener un gran computador central dirigiéndolo todo, se da capacidad y procesamiento de información a los diversos puntos de la red, dotándolos de condiciones para la toma de decisiones. Estos a su vez envían la información pertinente para el seguimiento central, teniendo a menudo posibilidades de optimización de nivel intermedio, a través de la comunicación horizontal. (Ver recuadro sobre la Evolución de los sistemas de semáforos).

El desarrollo de las posibilidades de la inteligencia distribuida es la dirección que han tomado los sistemas de control de procesos y es también el rumbo visible de las redes de computación mismas. En este y otros terrenos se observa la coherencia interna del nuevo patrón gerencial: las nuevas formas organizativas tienden a adoptar la lógica de la tecnología basada en microelectrónica, lo cual facilita el uso eficiente de la informática como sustento de la operación de esas nuevas estructuras¹.

3. LA EMPRESA FLEXIBLE Y ADAPTABLE: EL MUNDO AL REVÉS

El ideal del modelo de producción en masa era la planta mono-producto con los mínimos requerimientos de variación en volumen, modelo o especificaciones. Perseguir economías de escala era el secreto del crecimiento y de la captación de porciones mayores del mercado. En la industria de procesos como la petroquímica, la refinación petrolera, las bebidas, la electricidad o el acero, aumentaba constantemente lo considerado como escala óptima, con lo cual se iba haciendo cada vez más importante poder prever de manera precisa el volumen de demanda futura, dados los largos plazos de maduración de las inversiones requeridas y el alto riesgo correspondiente. En las industrias de fabricación y ensamblaje cuyo prototipo es el automóvil, se desarrolló toda una técnica de modificación de modelos, logrando maximizar las diferencias en apariencia, minimizando las modificaciones en el proceso de producción. Esta lógica del control de costos a través de la estandarización, la especialización y la escala enfrentó sus límites cuando la demanda empezó a fallar en volumen, cuando la competencia comenzó a hacer de la segmentación de los mercados una forma de captarlos y cuando ambos fenómenos pusieron de manifiesto la rigidez de la producción masiva.

El nuevo patrón de eficiencia pone el acento en la flexibilidad. Se acepta el cambio constante del entorno como premisa y se busca maximizar el potencial de adaptabilidad en todos los terrenos: desde el capital fijo, pasando por los insumos y productos y llegando al personal. En el nuevo modelo, la característica más deseada es la adaptabilidad a condiciones cambiantes.

La polivalencia para adaptarse al mercado

Una primera forma de flexibilidad es la polivalencia. En la selección de equipos en lugar de preferir los dedicados, se tiende hacia las máquinas programables y los sistemas multipropósito. En términos de insumos se busca la capacidad de adaptar los procesos a sus posibles variaciones, ya sea en especificaciones, a través del reajuste de los controles, o en calidad y tipo de materias primas en base a equipamiento flexible (los generadores multicomcombustible son un ejemplo de esta

¹ Cabe decir que dentro del nuevo patrón gerencial es muy amplia la gama de formas adecuadas de organización, desde la red aquí enfatizada, pasando por la estructura matricial, hasta el simple achatamiento y modificación de la vieja pirámide compartimentada. La forma específica dependerá de la actividad concreta, de la empresa en particular, del país donde se ubique, etc. Un patrón no es más que una idea de lo que sería óptimo en condiciones ideales. Tampoco el viejo modelo abarcó todas las organizaciones. Vale la pena observar, sin embargo, como incluso aquellas tecnologías que por su naturaleza eran redes, como es el caso de la electricidad y los teléfonos, adoptaban la estructura centralizada por departamentos

tendencia). A nivel de productos, se intenta seguir de cerca el perfil de requerimientos del mercado en variedad y variación, en volumen, tipos y modelos. La planta multi-producto o multi-modelo logra niveles de productividad equivalentes a los de la producción homogénea masiva, evitando el costo de la capacidad ociosa y produciendo en función de la demanda.

Es importante aclarar que las plantas mono-producto siguen siendo válidas en los numerosísimos casos de productos homogéneos y básicos. Pero ya no son el ideal que una vez fueron² Sin embargo, también las empresas dedicadas a productos básicos en gran escala enfrentan la necesidad de introducir elementos importantes de flexibilidad tanto en organización como en equipamiento. Ya mencionábamos la capacidad de adaptarse a variedad en los insumos; se requiere también adquirir flexibilidad para el suministro en las condiciones y los tiempos requeridos por los clientes, dado que estas variables se suman ahora al precio y la calidad en la determinación de la competitividad. En algunos casos, puede ser necesario agregar capacidad de diversificación en la punta delantera de los procesos, para responder a segmentos de mercado con especificaciones distintas.

Flexibilidad en la estrategia de inversión y crecimiento

Otra forma de adaptabilidad se refiere a la manera de manejar el crecimiento del mercado y de la capacidad de producción. La lógica tradicional intenta predecir la demanda futura e invierte con antelación, comenzando a producir a un nivel menor y copando gradualmente la capacidad instalada a medida que los mercados responden a las expectativas de crecimiento. El nuevo patrón ideal aspira a adaptar la inversión al ritmo de evolución de la demanda y en función de su perfil.

En consonancia con la organización en red o matriz, el ideal de crecimiento es por módulos relativamente pequeños sin pasar por un período de capacidad ociosa. Esto naturalmente, no es ni fácil ni siempre posible pero el intentar lograrlo modifica profundamente el comportamiento empresarial.

Uno de los caminos utilizados, cuando no se trata de procesos continuos, es ir agregando turnos de operación hasta constatar el nuevo nivel estable del mercado. La inversión en el siguiente módulo se beneficia entonces de una curva de aprendizaje minimizada por tener todo el personal entrenado. Otra práctica es "estirar" al máximo de la capacidad de la planta existente hasta superar su capacidad teórica de diseño, mediante mejoras sucesivas, eliminación de cuellos de botella, reducción de desperdicios, etc. Esto contribuye además a que la planta siguiente sea sustancialmente mejor, al incorporar todas esas innovaciones.

En otros casos, se establecen redes de subcontratación para cubrir ciertos segmentos de demanda o para atender los picos, de tal forma que la empresa al centro de la red trabaja siempre cerca de plena capacidad³.

En todo caso, el nuevo paradigma otorga gran importancia a desarrollar formas flexibles, imaginativas, eficientes y eficaces de adaptarse a la demanda para optimizar el rendimiento de la inversión en el tiempo, evitando la capacidad ociosa.

² **Por el contrario, en muchos casos, los productos masivos se consideran los menos rentables y los menos atractivos. En la industria química, por ejemplo, los materiales sintéticos de producción en gran volumen están siendo desplazados en el interés de las empresas más dinámicas por las especialidades y la química fina, producidas en volúmenes mucho menores con mayor valor unitario**

³ Esta ha sido la forma de optimización utilizada por Benetton, una de las empresas de confección más espectacularmente exitosas en Europa. También en el otro extremo del espectro productivo, el sector eléctrico en EE.UU., por ejemplo, ha encontrado una forma flexible de enfrentar el problema de los altos costos de inversión en grandes plantas. En ese caso, sin embargo, más que subcontratar a pequeños proveedores de electricidad se estableció una red interactiva utilizando la capacidad de auto-generación de muchos de los grandes usuarios y comprándoles energía en los picos, para incorporarla a la red

Flexibilidad en la formación y aprovechamiento del personal

Para manejar este tipo de sistema flexible de producción se requiere también la polivalencia del personal: en lugar de especialistas estrechos atados a un solo puesto o función, se tiende a valorar al trabajador o técnico que comprende el proceso completo y puede realizar diversas funciones, moverse de un área de producción a otra, de un producto a otro y, en general, capaz de participar como miembro activo y creativo del trabajo en equipo.

Esto exige, por supuesto, el entrenamiento múltiple y constante, además de presuponer otra actitud en las relaciones obrero-patronales a la cual nos referiremos más adelante. La polivalencia en general se ve como la forma misma efectiva para elevar la autonomía de operación y optimizar la rentabilidad en condiciones cambiantes.

La tecnología como herramienta central

Al aceptar el cambio tecnológico como rasgo esencial de la empresa y principal fortaleza para captar y mantener mercados, la gerencia moderna no escatima esfuerzos de inversión en desarrollo tecnológico a corto, mediano y largo plazo.

Una vez reconocida la necesidad de responder a los requerimientos cambiantes de la demanda hay que conocer a renglón seguido la importancia de desarrollar capacidad para la innovación en productos. Más aún, supone también superar cada vez más los límites de la estandarización y acercarse a un ideal de producción a la medida contra demanda. Incluso una industria como la automotriz, cuyo futuro se veía a comienzos de la década del setenta en "el carro mundial" casi convertido en un producto standard, ha vivido un vuelco hacia la diversificación y la segmentación de mercados⁴

Organizativamente estas tendencias obligan a convertir el manejo tecnológico en una herramienta estratégica de la más alta gerencia. El tradicional departamento de Investigación y Desarrollo, aislado de producción, compras y mercadeo, es sustituido por mecanismos de interacción intensa, los cuales pueden llegar hasta convertir a toda la planta en un laboratorio de experimentación⁵. Y, como veremos más adelante, la elevación del dominio tecnológico en operaciones pasa también a ocupar un lugar central en la empresa competitiva

En Resumen, la fuerza de la empresa moderna no está en el tamaño bruto sino en la agilidad de respuesta y en la capacidad tecnológica no está en el poder central sino en la interacción con el mercado y con los clientes.

4. EL CAMBIO COMO RUTINA: PARTICIPACIÓN Y MEJORA CONTINUA COMO FORMA DE OPERAR

La llamada organización científica se basó en la premisa de que la gerencia poseía todo el conocimiento necesario para la organización óptima de la producción, por lo cual, dado un buen diseño de la planta y de los puestos de trabajo, acompañado de manuales bien escritos y un adecuado sistema de disciplina, era posible moverse hacia un nivel de operación óptimo y mantenerse allí. Independientemente de sí en la práctica esto funcionaba exactamente así o no, el hecho es que esas han sido las ideas guía de la ingeniería industrial y la gerencia de operaciones.

⁴ Altschauer et al (1984)

⁵ La intensidad del esfuerzo tecnológico como característica del mundo empresarial japonés y razón básica de su éxito, se discute en C. Freeman (1987)

Esto es claramente inadecuado para los objetivos de flexibilidad propios del nuevo patrón tecnológico pero, más que nada, es incompatible con la creciente velocidad de cambio tecnológico resultante del uso de la tecnología informática. La nueva organización se concibe como una máquina de aprender y mejorar, con un sistema para identificar problemas y encontrar soluciones al mismo tipo que un sistema de producir. El nivel de operación de la planta se toma como un punto a superar en el camino de la mejora continua y simultánea de los equipos, los productos, las prácticas operativas, el personal mismo y la capacidad de respuesta de la empresa. En otras palabras, la elevación del dominio tecnológico y el potencial para asimilar y generar cambios son los rasgos característicos de la operación bajo el nuevo modelo.

Esto exige una actitud profundamente distinta hacia el recurso humano. Lejos de considerarlo como un costo a reducir para aumentar la productividad, se le ve como un activo a incrementar y como el aliado principal de la gerencia para aumentar la eficiencia y la calidad. Esto implica el entrenamiento y la elevación de la capacidad del personal, al mismo tiempo que la instauración de condiciones de estabilidad, de mecanismos de participación y de estímulo a la creatividad.

Es fácil suponer que este es uno de los aspectos del paradigma organizativo más difícil de incorporar para quienes vivieron en el ambiente del viejo patrón productivo. El informe de la Comisión de Productividad del MIT, publicado en 1989, afirma que una de las principales rémoras para la competitividad de las empresas estadounidenses es la actitud tradicional hacia los recursos humanos⁶. Ese obstáculo no será ciertamente menor en las condiciones latinoamericanas.

Al respecto, es significativa la posición de un alto dirigente empresarial japonés, quien declaró lo siguiente a una revista francesa:

“Ustedes están convencidos de que una buena gestión depende de separar a los jefes de los ejecutores, a los que piensan de los que hacen. Nosotros somos post-tayloristas. Para nosotros la gerencia es el arte de movilizar toda la inteligencia de todos al servicio del proyecto de la empresa, porque hemos comprendido mejor que Uds. el tamaño de los nuevos retos tecnológicos y económicos. Sabemos bien que la inteligencia de unos cuantos tecnócratas, por muy brillantes que sean, es totalmente insuficiente para enfrentarlos⁷.

Esta concepción integradora y participativa sobre la forma de inserción de los trabajadores en el proceso productivo no es una simple actitud cultural japonesa. Ya en Occidente se ha podido demostrar con creces en años recientes que la adopción de las nuevas prácticas organizativas lleva a niveles de productividad y calidad equivalentes a los logrados en Japón y muy superiores a los resultados posibles con la organización tradicional. Igualmente importante es constatar que esta superioridad en resultados económicos va acompañada de mucha mayor satisfacción en el trabajo por parte del personal, lo cual alimenta el proceso de mejora continua.

Además de no estar culturalmente acotado, este proceso reintegrador de la persona en el trabajo es cónsono con la lógica de las nuevas tecnologías de la información y es impulsado y reforzado por ellas: la reunificación del trabajo manual e intelectual ocurre en paralelo con la incorporación de "inteligencia" electrónica a los equipos electromecánicos. Esto significa que la simplificación y la rutinización de las tareas ya no son indispensables para una eventual automatización de los procesos.

Pero, estimular la creatividad y facilitar la participación no bastan para mantener vivo un proceso de mejora continua a lo largo del tiempo, ni siquiera en el caso de una organización diseñada para

⁶ M. Dertouzos, Lester, y Solow (1989)

⁷ Matsushita (1985), p.11

facilitar la creatividad colectiva. Para hacer del cambio la forma "normal" de operar se necesita un marco que organice "el cambio como rutina".

Esa especie de paradoja se logra estableciendo un conjunto de metas ideales focalizadoras del proceso innovador permanente. Objetivos tales como "Cero Defectos" en productos, "Cero Desperdicios" de materia prima, "Cero inventarios", "Cero Paradas" por fallas en los equipos, "Total Satisfacción del Cliente" y otros similares, establecen un ideal inalcanzable pero capaz de orientar constantemente en cuanto al tipo de obstáculos a superar y de brindar criterios para identificar las mejoras que van en la dirección preferida.

Este tipo de proceso innovador, en base a la participación creativa de todo el personal en la identificación y realización de múltiples cambios incrementales y con metas de perfección infinita, tiene como implicación directa la necesidad de mediciones precisas y de información abundante y ampliamente disponible. La tecnología basada en la microelectrónica es el complemento natural y el sustento ejecutivo de este modo de operar.

Cooperación - negociación: Las reglas del juego donde todos ganan

La última gran tendencia que transforma la empresa tradicional en empresa moderna es el uso de la concertación y la cooperación como base para la elevación de la competitividad. Este no es un cambio fácil. Los niveles de desconfianza mutua y los esquemas de confrontación heredados del viejo modelo son barreras casi infranqueables para la difusión de las nuevas prácticas. No obstante, toda la descripción anterior indica que el nuevo modelo de óptima práctica presupone altísimos niveles de cooperación tanto dentro de la empresa como hacia afuera.

La organización en red, las unidades o grupos semi-autónomos, la flexibilidad, la recomposición de tareas, la concepción de la empresa como un sistema de mejora continua llevan implícita la necesidad de la participación plena y creativa de todo el personal y no la simple obediencia a una rígida disciplina. El complemento de esa participación es el abandono de la confrontación como base de las relaciones obrero-patronales y el paso a una estrategia de "suma-positiva" en la cual se colabora para incrementar el beneficio global y se negocia su distribución. Esto va mucho más allá del mero cambio organizativo y exige profundos cambios de actitud y modificaciones significativas a nivel institucional y regulatorio.

Hacia afuera, se va haciendo crecientemente importante la colaboración inter-empresarial. La competencia internacional se da cada vez menos entre empresas aisladas, más entre grupos, cadenas, regiones, países. La empresa que sale al mercado es la punta delantera de toda una red de apoyo, bien sea en la forma de grandes grupos como los "keiretsu" japoneses o los "chaibol" coreanos, bien sea como asociaciones cooperativas a la manera de las empresas especializadas del Norte de Italia o de cualquier otra forma que permita unir esfuerzos para aumentar la competitividad conjunta, así como compartir riesgos y costos⁸. En la industria automotriz mundial se va convirtiendo en práctica normal el establecer acuerdos de largo plazo con los proveedores, incluyendo cooperación tecnológica y financiera.

La cooperación entre competidores también ha venido aumentando como práctica. Hay asociaciones estratégicas entre compañías poderosas para unirse en un campo mientras siguen

⁸ Es interesante observar como la necesaria desvinculación del Estado central del aparato productivo ha llevado en muchas partes a una nueva forma de alianza dinámica y muy efectiva entre los gobiernos locales, las empresas productivas y las universidades. Este fenómeno se ha venido observando en un creciente número de micro-regiones, en el Norte de Italia, en Baden-Wutemberg en Alemania, en la península de Jutland en Dinamarca y en algunas localidades en los Estados Unidos.

compitiendo en todos los demás. En la red de tecnologías avanzadas se ha venido generalizando la realización conjunta del llamado desarrollo tecnológico pre-competitivo entre varias empresas de una misma industria. Después de compartidos los altos costos de esta fase, las empresas asociadas se separan para rivalizar en el mercado en base a la ingeniería de productos de cada una y a sus estrategias de mercadeo⁹.

También la colaboración con los clientes está tomando cuerpo como manera de fortalecer la posición de la empresa en el mercado. La forma más simple de esta colaboración es el contacto estrecho con el usuario para conocer a fondo sus requerimientos. De allí surgen valiosas sugerencias para modificaciones o especificaciones para productos nuevos. Otra forma es el desarrollo de una estrecha cooperación técnica, especialmente cuando se trata de clientes especializados y competentes. En el extremo se dan los casos de usuarios que realizan su propio desafío y se lo ceden al fabricante. Ello trae como consecuencia una relación de interdependencia¹⁰. Esto está ligado también a la tendencia a brindar cada vez más servicios en asociación a los productos (no sólo en forma de mantenimiento sino también de asesoría, entrenamiento, adaptaciones, etc.).

Ambas prácticas tienden a establecer sólidos vínculos entre productores y usuarios que redundan en beneficio de ambos¹¹.

Por último debe mencionarse la tendencia a la concertación estratégica entre los integrantes de una cadena o complejo productivo y entre éstos y el sector público. El tan debatido rol del MITI en el desarrollo japonés puede entenderse como una forma de superar el dilema entre el control del Estado y la libre competencia un sistema de economía de mercado orientado por un plan diseñado con participación de todos los actores y acordado entre ellos. En el fondo esto no es más que aplicar a nivel de todo un país el mismo principio de organización en red con alta autonomía en cada unidad y con una orientación estratégica común que fortalece a todos los integrantes del conjunto¹².

5. INTERDEPENDENCIA ENTRE LAS DOS VERTIENTES DEL CAMBIO

Estructuras o red, sistemas flexibles de producción, operación en base a la mejora constante y sistemas abiertos de cooperación y negociación. Esas son las cuatro grandes tendencias que conforman el modelo gerencial del futuro. Veamos ahora su relación con las nuevas tecnologías de la información.

La informática como sustento y complemento de las nuevas prácticas organizativas

A lo largo de la discusión hemos hecho breves referencias a la complementariedad existente entre el nuevo patrón organizativo y las de la tecnología basada en la microelectrónica. La relación es

⁹ Al respecto véase F. Chesnais (1988)

¹⁰ Incluso en industrias de producción en masa como la de detergentes comienza a desarrollarse la relación con el cliente como fuente de orientación para el cambio técnico. En la empresa japonesa Kio Chemicals se estableció un sistema llamado "ECO" para recibir y responder cartas y llamadas con consultas, comentarios o quejas personales sobre los diversos productos. El sistema recibe unas diez mil llamadas al mes y la información recogida alimenta la dirección de las mejoras y de la innovación en productos de la empresa. Sobre otros aspectos de la relación con los clientes ver el capítulo "Users as Innovators" en Von Hippel (1988), pp. 11-28.

¹¹ Para empresas jóvenes en áreas como electrónica, "software", biotecnología, etc., es particularmente importante la vinculación con usuarios locales poderosos y competentes técnicamente. La posibilidad de responder a especificaciones bien desarrolladas y luego poner a prueba conjuntamente un producto innovador es una de las formas más seguras de llegar a afinar un producto hasta estar en condiciones de exportarlo. Ver Lundvall (1988), pp. 349-369

¹² Sólo recientemente se ha comenzado a plantear en América Latina una alternativa distinta de la dicotomía estatismo-libre mercado. La idea de un estado ágil, dinámico, y tecnificado con un rol de facilitador, de apoyo técnico de la competitividad y creador de escenarios de concertación entre los actores directos está cobrando cuerpo. Una excelente propuesta en este sentido la constituye el trabajo de CEPAL (1990)

tan fuerte que en trabajos anteriores¹³ hemos podido deducir los principales rasgos de organización adecuada a la nueva ola tecnológica a partir del análisis y las características intrínsecas de la tecnología informática. Es interesante como problema teórico el tratar de explicar la profunda coherencia entre el modelo organizativo japonés, desarrollado entre los años cincuenta y sesenta sin informática, y la tecnología microelectrónica cuyo despliegue ocurre más ampliamente en los Estados Unidos desde las décadas del setenta.

Pero, éste no es el lugar para esas disquisiciones. Lo importante es constatar que esta transformación del sentido común gerencial, esta especie de terremoto mental que significa abandonar las ideas tradicionales para construir organizaciones participativas, flexibles, interactivas, en permanente automejoramiento y constante acumulación de conocimientos, es profundamente armónica con la revolución informática.

Esta armonía se manifiesta de dos maneras. Por una parte, es en organizaciones de nuevo tipo donde se puede obtener pleno provecho del potencial que brinda la tecnología informática. No hay forma de hacer que un pesado elefante se vuelva ágil poniéndole patas de gacela.

Por otra parte, a medida que la nueva organización se va desarrollando se revela una y otra vez la capacidad del equipamiento electrónico para llenar sus requerimientos y para elevar sus posibilidades de superar los obstáculos que encuentra.

Como se ve en el Cuadro 1, la coherencia interna del patrón tecnológico en sus vertientes de organización y equipamiento, es observable en cada uno de los elementos que conforman las tendencias que hemos venido discutiendo. Esto no significa de ninguna manera que hacia el futuro absolutamente toda empresa, toda organización, tenga necesariamente que informatizarse y automatizarse. Lo que sí significa es que con o sin equipamiento ese será la lógica organizativa del futuro, cada vez más compartida y cada vez más reforzada, porque la evolución del equipo disponible y la del entrenamiento de personal a todos los niveles convergerá hacia la aplicación de estos principios.

El cambio organizativo como precondition del aprovechamiento de la tecnología informática

La experiencia mundial indica que el cambio organizativo es una condición de base para sacar provecho de las ventajas que ofrece el nuevo equipamiento basado en electrónica. Además de muchos estudios de casos y de los resultados encontrados por Ingersol Engineers (mostrados al principio), se tiene el macro-caso palpable de los Estados Unidos frente al Japón.

La tecnología microelectrónica se originó en EE.UU.; la tecnología comercial de la computación se desarrolló en todos sus estratos también en ese país,- las herramientas de control numérico y los primeros robots, al igual que los sistemas centralizados y luego distribuidos de control de procesos fueron inicialmente de tecnología norteamericana. Sin embargo, en la competencia internacional, cuando se trata de utilizar estos equipos para elevar la productividad y calidad de otras industrias, Japón ha tenido mucho más éxito. Más aún, a partir de la última década, se ha generado un superávit comercial considerable y creciente de Japón frente a Estados Unidos en la industria electrónica misma.

¹³ Ver, por ejemplo, Pérez (1986), pp. 43-89

La explicación que dan los mismos japoneses es la superioridad organizativa y el mejor uso de los recursos humanos¹⁴. Esa es también parte de la explicación del éxito de Corea del Sur.

No basta entonces con poseer la más moderna tecnología, no basta con saber desarrollarla y producirla, ni siquiera basta con ser el líder tecnológico. Hay que saber utilizar las nuevas tecnologías a través de estrategias gerenciales modernas y organizaciones ágiles, participativas y dinámicas. En otras palabras no hay tecnología ni técnica milagrosa que pueda salvar a una gerencia obsoleta.

El nuevo patrón tecnológico comprende entonces, dos vertientes complementarias: por una parte, la microelectrónica, como tecnología modernizadora de productos y equipos, y por la otra, el nuevo modelo gerencial, como conjunto de principios organizativos y técnicas para aplicarlos. Hay, en consecuencia, como se indica en la Figura 3, un rumbo de aumento de la productividad futura compuesto por dos vectores complementarios de cambio.

En teoría la modernización podría proceder mediante un cambio gradual y simultáneo. En la práctica se dan caminos tortuosos o un fuerte acento inicial a veces en equipamiento, a veces en organización. Ocurre sin embargo que quien realiza grandes cambios en equipamiento pronto descubre que tiene que realizar grandes cambios en la organización.

También quien comienza por la adopción de los nuevos principios organizativos tiende a generar demandas en equipos de manejo y transmisión de información, controles y otros elementos de tecnología de la información, al igual que maquinaria más precisa y confiable. Pero no da lo mismo. En este caso, el orden de los factores sí altera el producto y hay varias razones para esto.

Hay diferencias de costo: La ruta de equipamiento primero es mucho más costosa. Cuando la organización no está ni acostumbrada ni preparada para asimilar el cambio se produce una brusca caída de la productividad al incorporarse el nuevo equipo. (En pequeña escala todos conocemos el caso de la maravillosa secretaria vuelta torpe y lenta en los primeros tiempos de introducción del computador para sustituir la máquina de escribir. La probabilidad de frustración y desmoralización del personal es también alta y eso puede contribuir a alargar la curva de aprendizaje y aumentar la duración y el monto de las pérdidas. Peor aún, el riesgo de seleccionar el equipamiento equivocado cuando las decisiones se toman por arriba, sin participación de los interesados, en una organización centralizada y rígida del viejo estilo, es ciertamente muy alto.

Hay diferencias en esfuerzo: La ruta de cambio organizativo primero tiene menor costo económico pero exige muchísimo más esfuerzo y dedicación por parte de la gerencia. Se trata de un proceso difícil y posiblemente largo. Incluso tornar la decisión requiere mucho más coraje. Después de todo, la gerencia no está acostumbrada a confiar en el personal pero sí tiene experiencia en tomar decisiones de inversión y suponer que toda modernización o aumento de capacidad pasa por instalar nuevos equipos. Además, como decíamos al principio, hay un aluvión de promesas asociadas a las nuevas tecnologías y muy poca información sobre los fracasos. Por último, hay una cierta paradoja en la decisión de adoptar una estructura interactiva y participativa: quienes tienen el poder para tomarla son los que verán repartido su poder cuando ésta se lleve a cabo. Entender que el poder no consiste en dar órdenes sino en liderizar el logro de una estrategia es un salto difícil de dar desde la vieja mentalidad.

Hay diferencias en resultado: Una organización empeñada en la mejora continua de la productividad y la calidad, se dedica a conocer a fondo las debilidades de los productos, los procesos y los equipos. En términos técnicos, esto significa que el personal está cada vez más capacitado para discriminar entre opciones tecnológicas para evaluarlas económica y técnicamente. En términos de política interna, si se ha logrado establecer un clima sano de

¹⁴ El Profesor Haruo Shimada de la Universidad Keio de Tokio, propuso el término "humanwaro" para referirse a lo que él considera el elemento esencial del sistema japonés de producción.

cooperación-negociación, la incorporación de equipos nuevos no se ve como una amenaza sino como un reto colectivo y un proyecto de superación. Todo esto conduce a que el proceso de cambio global se produzca de manera fluida con un mínimo de sobresaltos y de traumas, en consecuencia, con menor riesgo.

Es importante aclarar que en la mayoría de las empresas u organizaciones hay mucho camino organizativo que recorrer antes de que se haga indispensable incorporar cambios sustanciales en equipamiento. La experiencia internacional demuestra que se pueden lograr increíbles reducciones de costos mediante eliminación de desperdicios, de irracionalidad técnica y burocrática, reducción de productos defectuosos, o de exceso de inventarios, mejoras menores en la maquinaria y en los productos, etc.

La colaboración con los proveedores de insumos o servicios contribuye también de manera sustantiva a elevar la calidad y la confiabilidad de los productos finales. Aprender a sacarle el máximo provecho al equipo existente, recurriendo incluso al llamado "retrofitting"¹⁵, 'hasta estirar su capacidad y encontrar sus límites foguea al personal en el ejercicio de la inventiva tecnológica y lo hace más sofisticado en el momento de especificar, evaluar o seleccionar equipo nuevo.

No obstante, constatar la rentabilidad de posponer el gasto de inversión en aras de invertir menos dinero pero más esfuerzo en los recursos humanos, en el dominio tecnológico y la transformación organizativa no debe tampoco llevar a engaño sobre las realidades de mediano y largo plazo.

Eventualmente, las nuevas formas organizativas se volverán comunes y corrientes, se establecerán definitivamente como el "sentido común" gerencial. Lo que hoy permite dar un salto y obtener una ventaja significativa frente al viejo estilo de empresa, será mañana la forma característica de ser de todos los sobrevivientes del actual proceso de destrucción creadora. En eso consiste la transición.

Otro malentendido a evitar es creer que la modernización -sea gerencial o de equipos- puede reemplazar el conocimiento de la tecnología específica del proceso o del producto y del mercado concreto de que se trate. La diferencia estriba en que la empresa tradicional aspiraba a comprar la tecnología y a "recibirla" de sus proveedores.

En la empresa moderna, las nuevas tecnologías genéricas dotan a la gerencia de un enorme poder para perseguir y lograr el dominio tecnológico necesario. Llegue de donde llegue la tecnología, la actitud ya no es pasiva y receptora sino activa y de captación dinámica.

Las formas organizativas, participativas y flexibles se, orientan al aprendizaje constante y a la acumulación de experiencia y conocimientos. Para ello se vale de la "ingeniería en reverso", de técnicas de análisis para detectar fortalezas y debilidades en procesos y productos y de cualquier otro medio de captación y asimilación de tecnología. Las tecnologías de la información son una poderosa herramienta al servicio de ese objetivo. Pero, con todas las máquinas computarizadas y toda la gerencia moderna del mundo, nadie puede fabricar trajes y venderlos con éxito si no sabe -o no encuentra quien le enseñe- las técnicas básicas de diseñar, cortar y coser.

A la larga, entonces, la frontera de la competitividad será tecnológica; estará dada por el uso integral y dinámico de las tecnologías genéricas y por el constante mejoramiento de las tecnologías específicas. El dominio tecnológico, anclado en una sólida base organizativa y en

¹⁵ "Retrofitting" es el término utilizado para referirse a la modernización de máquinas o procesos electromecánicos mediante la incorporación de controles electrónicos u otros dispositivos automáticos.

recursos humanos cada vez más calificados, cada vez más creativos y nutridos de experiencia práctica, es y será la condición determinante de alcanzar y mantener la competitividad. Ese es el reto que confronta la gerencia hacia el siglo XXI.

Fue la vieja mentalidad asociada al patrón tecnológico y gerencial anterior la que imaginó que la microelectrónica y la automatización expulsarían a los seres humanos del proceso productivo. Gradualmente se va haciendo más claro que en la sociedad de la información la clave del éxito será el factor humano. Muchas gracias.

6. PREGUNTAS

1.- ¿Cómo se aplica este nuevo enfoque a empresas de servicios con resultados medidos por niveles de calidad de servicio? (Antonio Rodríguez, C.A Metro de Caracas)

Esa es ciertamente una preocupación válida. En la presentación yo sólo utilicé ejemplos de la industria, fundamentalmente de la industria manufacturera de fabricación. Casi toda la literatura que ha estudiado estos modelos tiende usar el caso de esas industrias -como la automotriz por ejemplo- porque éstas fueron las que más rápidamente recibieron el embate japonés y se vieron forzadas a tratar de conocer cómo se dio ese proceso de cambio, para tratar de imitarlo y enfrentar la competencia.

Por eso, en un viaje a Japón me propuse averiguar cuán "japonés" era el modelo, cuán generalizado era fuera de las empresas manufactureras. Conversé con gente de empresas de servicio y de industrias de proceso y descubrir varias que importa no es la estructura formal de la empresa sino su forma de operar y la actitud de sus integrantes.

En el caso de STEEL, por ejemplo, me recibieron diciéndome que en una industria como el acero con empresas tan gigantescas, el modelo organización era universal. En efecto, en el organigrama pude constatar que tenían cinco grandes visiones funcionales y muchos niveles jerárquicos, como en cualquier empresa occidental tradicional. Pero, al seguir preguntando se fue revelando una realidad muy distinta.

Varias de mis preguntas se referían al proceso de toma de decisiones, en especial las de cambio tecnológico. Me refería a varios tipos de modificaciones: cambios grandes o pequeños, cambios de productos o procesos, introducción de productos nuevos, etc. y preguntaba quién tomaba las decisiones. La respuesta era: "Se decide luego de un amplio proceso de consultas horizontales". && lograba entender lo que podía querer decir "horizontal", así que pedí un ejemplo, puesto que la única comunicación horizontal en el organigrama estaba a nivel de vicepresidentes "Bueno, es que ahí se decide", me contestaron pero, luego añadieron: "Supongamos que el Vicepresidente de Mercadeo llegara al directorio y propusiera incorporar un determinado producto nuevo para satisfacer el pedido de una importante empresa cliente, Ahora bien, imagínese que el Vicepresidente de Producción presentara una objeción seria que impidiera incorporar ese producto. Al Vicepresidente de Mercadeo le daría una vergüenza tal que perdería la cara y sentiría que tiene que renunciar. Pero no ocurre así. De hecho, para que él llegue arriba con esa propuesta han pasado muchas cosas. El Ingeniero de Mercadeo que recibió la solicitud del cliente regresó a la empresa y llamó a su equivalente técnico en el Departamento de Producción y discutió con él las posibilidades de hacer ese producto allí; cuando vieron que era posible, llamaron a su equivalente en el Departamento de Compras para averiguar si los insumos requeridos se podían conseguir y así sucesivamente. Una vez resueltos los problemas a su nivel, todos les hablan a sus respectivos jefes, quienes a su vez se comunican horizontalmente y analizan los problemas de programación, financieros y otros, para luego subir al nivel jerárquico superior. Es decir, cuando el Vicepresidente de Mercadeo llega arriba con la propuesta, ya está todo resuelto. Cuando ésta se aprueba y mandan la orden hacia abajo, la implementación es instantánea pues ya todo el mundo analizó y solucionó todo".

Entonces la organización no era una pirámide vertical sino una red con canales verticales de autoridad. Pero, claro que esa es otra concepción del poder. Nosotros tendemos a entender el poder como la arbitrariedad de tomar decisiones y suponemos que el jefe tiene que saber todo, opinar sobre todo y poder decidir sobre todo y esperar ser obedecido. Esa otra opción que consiste en ser guía de una organización dinámica y pensante, no nos la hemos planteado realmente. En la práctica es probable que ese proceso de consultas horizontales de abajo hacia arriba con implementación inmediata al darse la decisión tarde mucho menos tiempo que el dar una orden desde arriba y poner a toda la organización enloquecida para ver cómo se puede poner en práctica algo que quizás ni siquiera es posible.

Esto no es una respuesta directa a la pregunta sobre la aplicación del enfoque a empresas de servicio, pero sí permite poner el acento en lo que es más universal: el comportamiento descentralizado y participativo; la contribución colectiva a la toma de decisiones. En este contexto, tanto la aplicación del enfoque como las formas de medir los resultados, asumen formas distintas de las tradicionales. No importa la actividad -manufactura, telecomunicaciones, servicios personales, bancos, lo que sea- este modelo se le puede aplicar a todo tipo de empresas incluso al gobierno.

2.- De acuerdo a lo que Ud. plantea parece obvio que los procesos de planificación estratégica no solo de la organización sino de recursos humanos deben ser cambiados para incluir los ciclos de desarrollo o cambio tecnológico y su efecto en la organización, que elementos tecnológicos y de enfoque organizacional deben ser planteados en la planificación estratégica para cambiar las actitudes necesarias para moverse hacia las nuevas tendencias? Cómo arrancar estos procesos de cambio en las grandes corporaciones ortodoxas que toman mucho tiempo en aceptar estos cambios? (Lic. José Betancourt, INTEVEP)

Estas son dos preguntas en el centro del blanco. Es necesario, en los procesos de planificación estratégica, tomar en cuenta la organización y los recursos humanos. Sin embargo no quiero dejar pasar la oportunidad de decir que la idea de un Departamento de Planificación Estratégica empieza a ser problemática en una organización moderna. Esta separación funcional está siendo cuestionada al igual que la de los Departamentos de Mantenimiento o de Control de Calidad. En la nueva práctica, muchas de las funciones de esos departamentos se integran directamente a las labores de producción y otras se convierten en servicios de apoyo y no de supervisión. Asimismo, la idea de que haya gente especializada en planificar en un departamento aislado es muy "taylorista" y corresponde a las estructuras compartimentadas del pasado.

Ahora claro, sería como extraordinario que un Gerente de Planificación Estratégica dijera: "nosotros estamos destinados a desaparecer, planifiquemos nuestra propia disolución en la organización". Eso es muy difícil y probablemente innecesario. Pero sí es posible transformar ese departamento en el estimulador y coordinador de la transformación organizativa y tecnológica. En lugar de planificar hacia donde debe ir la empresa, se puede diseñar el modo de inducir a la organización a la participación colectiva en la toma de esas decisiones, encontrar el modo de lograr la máxima intercomunicación y la máxima creatividad. Los Departamentos de Planificación Estratégica de las grandes corporaciones ortodoxas podrían convertirse en los difusores de los nuevos métodos y los entrenadores en la nueva manera de operar; podrían convertirse los departamentos de reconversión interna, de reconstrucción de esas organizaciones para tumbar esas pesadas pirámides y desatar la iniciativa colectiva a lo largo y ancho de redes flexibles y ágiles. Grandes compañías como IBM, British Petroleum y muchas otras han enfrentado esa difícil tarea, aunque no tengo idea de cuál habrá sido el rol del Departamento de Planificación Estratégica en esos casos.

Lo que sí es conocido como táctica exitosa es ir por partes, proceder por experimentos en pequeños segmentos de la empresa y luego divulgar los resultados para estimular el interés en emprender procesos similares. En última instancia, sin embargo, la clave de todo sería convencer a la alta gerencia. En una organización centralizada tradicional, sólo el centro puede tomar la decisión de descentralizarse a sí mismo.

3.- ¿Cuál pudiera ser a su juicio la respuesta de cambio organizacional cuando la alta dirección de una empresa se propone hacer cambios tecnológicos, inversión en software, hardware y sistemas de información con la idea de ser adaptados y comprendidos por personal operativo fundamental y no, en principio, por los gerentes intermedios? (Ing. José Antonio Olay, Cenco-Zotti Química S.A.)

Que una empresa tome decisiones que marginen a los gerentes de los procesos, puede querer decir que todavía está guiándose por la vieja lógica y que así se dan las cosas hasta que empiece a perder competitividad frente a alguna otra empresa, de afuera del país o de adentro. Cuando uno está en este tipo de situación puede tratar de influir, sabiendo, sin embargo, que las estructuras tradicionales compartimentan las decisiones y también el entrenamiento con la idea de que cada uno debe especializarse en lo suyo únicamente.

Cabe, no obstante, insistir en la importancia de un amplio entrenamiento previo en los casos de cambios tecnológicos, incluso cuando éstos se dan sin ninguna modificación en el modelo organizativo. La necesidad de entrenar al personal antes de introducir el equipo se debe al peligro, mencionado en la charla, de que caiga brutalmente la productividad y la eficiencia en la fase inicial de operación del equipo nuevo. Lo más grave de esta caída es que desmoraliza al personal. La gente, si no ha sido previamente entrenada, se siente descalificada, siente que su experiencia no vale nada, que este monstruo nuevo es su enemigo. Por eso no sólo merma la productividad sino la moral de la organización.

La pregunta es específicamente sobre si basta con entrenar sólo al personal operativo y no a la gerencia media. La verdad es que no puedo juzgar este caso en particular a partir de la información provista, pero sí puedo decir que mientras más entiendan los gerentes sobre las potencialidades del cambio técnico mayor provecho sacarán del mismo y menos incómodos se sentirán por el cambio. La participación y la colaboración de los gerentes en el esfuerzo conjunto para incorporar el cambio será mayor si entienden bien lo que ocurre y no se sienten marginados por los "especialistas".