

# La reestructuración tecnológica en México: el caso de la IBM

● ● ● ● ● ● ● ● ● ● RAQUEL PARTIDA\*

Desde hace varios sexenios el gobierno mexicano pensó en la urgente necesidad de modernizar la estructura industrial de México para crear mayores empleos, reforzar el desarrollo tecnológico autónomo e industrializar el país.<sup>1</sup> Miguel de la Madrid y Carlos Salinas de Gortari, en sus respectivos gobiernos, aplicaron la política tecnológica en pos del desarrollo económico e industrial de México; también consideraron que la apertura comercial y la innovación tecnológica serían los elementos clave para consolidar una planta productiva orientada a la actividad exportadora, en una economía abierta que exigía mayor competitividad.<sup>2</sup> El cambio de una estructura industrial de economía cerrada a una de economía abierta obligó a las empresas nacionales y transnacionales a reestructurarse en los ámbitos tecnológico, de procesos productivos, políticas laborales, establecimiento de redes industriales, y aplicación de programas de flexibilidad.

En este trabajo se examina una de las dimensiones de la reestructuración productiva: la tecnología. ¿Ha sido ésta un factor determinante en la reestructuración de la industria en México?, ¿se trata de una transformación parcial discursiva o de una trans-

formación tecnológica real y trascendente?, ¿se mantiene el mismo modelo empresarial?, ¿se han creado relaciones industriales que propicien el establecimiento de empresas proveedoras y sustituyan los procesos de fabricación manual? Como hipótesis se plantea que la tecnología no es determinante en la reestructuración de las empresas en México. Ésta se orienta más a las transformaciones de los procesos productivos, la organización del trabajo y la creación de nuevas relaciones industriales, como es propósito de los programas de fomento a las empresas proveedoras. La hipótesis se sustenta en dos supuestos generales: a] la generación de tecnología en México es baja; sólo se destina 0.3% del PIB a la investigación científica y el desarrollo tecnológico.<sup>3</sup> Esto lleva al segundo aspecto, la transferencia de tecnología: b] en la actualidad la industria nacional o transnacional en México no genera tecnología propia, por lo que debe adquirirla del exterior. Como señalan Unger y Saldaña, en la mayoría de los contratos de transferencia la tecnología es de procedencia extranjera (72%), y los de empresas transnacionales se establecen con sus matrices, las cuales deciden lo que se envía a su empresa filial.<sup>4</sup>

En este trabajo se pretende evidenciar la supuesta reestructuración tecnológica, mediante la exposición de un estudio de caso de la industria electrónica, el de la planta manufacturera de la IBM en El Salto, Jalisco, México.<sup>5</sup> Para el estudio se adoptó

1. Guillermo Becker, *Retos para la modernización industrial de México*, Fondo de Cultura Económica, México, 1995, p. 60.

2. Victoria Erossa, "Obstáculos y oportunidades para la modernización tecnológica de la pequeña y mediana empresa", en *Aspectos tecnológicos de la modernización industrial de México*, Fondo de Cultura Económica, México, 1995, p. 147.

\* Investigadora del Departamento de Estudios Ibéricos y Latinoamericanos (DEILA) de la Universidad de Guadalajara. Responsable del proyecto "El impacto de la reestructuración productiva en la industria electrónica y alimenticia de Guadalajara".

3. Datos tomados de Guillermo Becker, *op. cit.*, p. 59.

4. K. Unger y L. Saldaña, *México: transferencia de tecnología y estructura industrial*, CIDE, México, 1984. Véanse también textos de Miguel Wionczek, Kurt Unger e Isaac Minian sobre el tema.

5. Este estudio es parte de una investigación más amplia que comprende las industrias electrónica y alimentaria en Guadalajara, la cual incluye otros dos casos de empresas electrónicas y tres más de industrias de alimentos.

una perspectiva de la sociología del trabajo, según la propuesta no determinista de Thompson, Coriat y Castillo, quienes proponen acercarse con ojo crítico al determinismo tecnológico.<sup>6</sup> En primer lugar se define el concepto de tecnología, para luego mostrar la dicotomía entre el determinismo y no determinismo tecnológicos; posteriormente se expone el caso de la planta manufacturera de la IBM en El Salto, y se concluye con una reflexión general.

## LA TECNOLOGÍA

De acuerdo con Köhler, los antecedentes de la discusión teórica sobre la tecnología datan de la segunda guerra mundial, cuando surgieron tres grandes debates internacionales.<sup>7</sup> El primero se inició en los años cincuenta con los grandes avances en automatización en las industrias química y del automóvil coincidentes con el "régimen de acumulación fordista"<sup>8</sup> caracterizado por la producción y el consumo en masa y el Estado de bienestar. Se aventuraban pronósticos pesimistas y optimistas. Unos, de largo plazo, relacionaban el desarrollo con la descalificación progresiva y la alienación; otros esperaban un aumento en calificación profesional y autonomía. La base empírica de los pronósticos contradictorios fue el brusco y rápido paso de las formas de producción cuasiartesanales a la producción en masa, con estrategias de racionalización tayloristas durante la posguerra.<sup>9</sup>

El segundo debate apareció en los años sesenta con el comienzo de la revolución microelectrónica. En esa época se presentaron los primeros síntomas de la crisis del régimen de acumulación fordista, así como movimientos mundiales de protesta unidos a la crítica del capitalismo y el renacimiento del marxismo. La principal corriente en la sociología del trabajo partió del supuesto de que la progresiva automatización laboral había provocado una amplia descalificación del trabajo dependiente;<sup>10</sup> sólo un redu-

6. Paul Thompson, "Jugando a ser trabajadores cualificados. Cultura de fábrica y enorgullecimiento por la cualificación laboral entre los obreros del automóvil", *Revista Sociología del Trabajo*, Siglo XXI Editores, núm. 7, Madrid, España, 1989; Benjamin Coriat, *El taller y el robot. Ensayos sobre el fordismo y la producción en masa en la era de la electrónica*, Siglo XXI Editores, México, 1992, y Juan José Castillo, "El taylorismo hoy: ¿arqueología industrial?", en *Las nuevas formas de organización del trabajo*, Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, Madrid, España, 1988.

7. Cristoph Köhler, "Cambios tecnológicos y cambios organizacionales en las cualificaciones profesionales. Un debate entre el aburrimiento y el desafío total", *Revista de Economía y Sociología del Trabajo*, Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, núm. 21-22, Madrid, España, 1993.

8. Por régimen de acumulación fordista se entiende el período histórico en que se fabricaba masivamente sin atender la variedad y calidad de los productos.

9. Cristoph Köhler, *op. cit.*, p. 20.

10. Véase Vicki Smith, "El legado de Braverman. La tradición del proceso de trabajo veinte años más tarde", *Revista Sociología del Trabajo*, Siglo XXI Editores, Madrid, España, 1996.

cido grupo de puestos de trabajo clave podría mantener su nivel. La base empírica de estas tesis de descalificación y polarización fue el dominio de la filosofía y el modelo taylorista en la industria. Posteriormente sobrevendrían la creciente penetración de las tecnologías de información y comunicación en todos los sectores sociales y la crisis estructural del régimen de acumulación fordista.

El último planteamiento se enuncia, en el decenio de los ochenta, con una serie de trabajos en los que se diagnostica la crisis del modelo de racionalización taylorista-fordista. Al desaparecer la relativa homogeneidad de estructuras económicas, técnicas y organizativas por ramas y tipos de empresa, aparecen otras a las que se denominó neofordismo o postfordismo.<sup>11</sup>

En este contexto, la tecnología se define como la construcción de conocimientos y procedimientos propios de un oficio mecánico o automatizado, que implica transformaciones en los patrones organizativos y administrativos del trabajo en la planta y en la utilización de la maquinaria que se emplea en los procesos productivos. De este concepto han surgido diferentes interpretaciones teóricas enmarcadas en dos corrientes: la determinista, que ve la tecnología como promotora esencial en la estructura productiva, y la no determinista, que la considera un factor no característico de la transformación de las empresas. El caso de México, de acuerdo con su proceso de industrialización y de trabajo basado en la sustitución de importaciones, se acomoda a esta última apreciación, pues el sector productivo nacional no se ha caracterizado por el desarrollo tecnológico.

## El determinismo tecnológico

El determinismo se caracteriza por imponer condicionantes tecnológicas al desarrollo. Dos momentos se identifican en esta explicación: a) el que inicia en el decenio de los años sesenta, signado por la automatización, y b) el de principios de los ochenta, cuando se acelera la innovación tecnológica y se rompe el modelo de producción en masa de mercancías estandarizadas.<sup>12</sup>

El primero comenzó a tener auge, literalmente, en el Reino Unido, donde el grupo de investigadores encabezado por Blouner y Woodward introdujo en sus indagaciones la dimensión tecnológica como un factor concreto en las labores de las plantas industriales. Ellos determinaron distintas relaciones y clasificaciones tecnológicas —unitaria, masa y proceso— que afectaban directamente la organización y administración de las empresas. Este análisis propuso que para cada tipo de tecnología y para cada componente estructural había un rango óptimo de eficacia, es decir, debía haber una relación estrecha entre tecnología y organización. Así, la tecnología de producción en masa —tipo fordista— se caracteriza por la poca delegación de poder, por

11. *Ibid.*, p. 21.

12. No se niega el aporte de Schumpeter, aunque para esta versión no ha sido incluido.

disponer de tecnologías unitarias flexibles, carecer de una diferenciación vertical, menor división de tareas, definición de funciones y la no descentralización de decisiones.<sup>13</sup>

De acuerdo con Dessler, Woodward resaltaba que la tecnología ejerce un control y éste es mayor en las fábricas de proceso continuo (fordista). Un aspecto importante es la estrecha relación entre la estructura organizacional y el éxito dentro de cada clasificación tecnológica.<sup>14</sup> Los deterministas también consideraron que la armonía social en las empresas se da exclusivamente con los cambios tecnológicos: facilitan las labores a los operarios y las relaciones sociales mejoran de modo considerable. El mérito principal de Woodward reside en que fue el primero en elaborar una clasificación tecnológica y en señalar que un cambio en la tecnología modifica la organización y administración de las empresas.

Georges Friedmann y Pierre Naville en Francia, contemporáneos de Woodward, consideraban que la tecnología es ante todo una herramienta que evoluciona gracias a la ciencia: "En primer lugar, se concibe el papel creciente que juega la ciencia en esos progresos, y, después, su carácter acelerado, que entra con frecuencia en conflicto con la inercia del sistema económico fundado en la rentabilidad. En segundo lugar, es evidente que las técnicas nuevas de producción extienden directamente sus efectos a todos los demás campos de la vida económica, transportes y comunicaciones en particular. Es también cada vez más claro que tienden a imponer a las empresas nuevas formas de funcionamiento, suscitando en todos los niveles del personal de ejecución, de concepción y de decisión, formas nuevas de trabajo, de cooperación y de gestión".<sup>15</sup> Estos autores destacaron que la automatización enajenaba a la fuerza laboral y la desplazaba de algunas partes del trabajo.

En el segundo período —los años ochenta— la atención se centró en otros problemas. Por ejemplo, para Hoffman y Kaplinsky la tecnología desempeña un papel importante, en el que la microelectrónica es la clave.<sup>16</sup> Según los autores, en la empresa moderna hay tres esferas de producción: a) diseño, en la que se explora y define el nuevo proceso de producción; b) taller, en la que se materializan los diseños para entregar productos al consumidor, y c) coordinación, que se encarga de la eficacia de las actividades de la empresa. Estas tres esferas de producción suelen estar separadas en diferentes unidades. Asimismo, se caracterizan los tipos de automatización en: a) la intractividad, que está limitada a una actividad particular y aislada de las otras esferas de la producción; b) la intraesfera, que se refiere a las tecnologías que vinculan las actividades dentro

de la misma esfera, y c) la interesferas, que es la más completa, pues compromete la coordinación de actividades de diferentes esferas. El factor de mayor trascendencia en el desarrollo de las cualidades sistémicas en la producción es la lógica digital en el control electrónico, basado en el "sí/no". De este modo, una misma forma de procesar información puede aplicarse a una amplia variedad de actividades a través de las esferas de la producción, lo que fomenta la tendencia hacia la automatización interesferas.

Al centrarse en la innovación tecnológica, se profundiza en el papel que desempeña la microelectrónica.<sup>17</sup> El fordismo —sin innovación— lleva a la obtención de una producción de menor costo, pero en gran medida lo constituye por medio de la estandarización del producto final, la introducción de modelos jerárquicos de organización del trabajo, el desarrollo de relaciones distantes entre las empresas y el uso de la automatización en puntos concretos.

Como se muestra, el determinismo de Kaplinsky se fundamenta en el uso de las nuevas tecnologías que facilitan la modernización. Ésta se refleja en la producción flexible, en mejorar la calidad del producto y en sustituir la mano de obra. Cuando estas tecnologías flexibles se introducen en procesos rígidos por la producción inflexible del fordismo, difícilmente se obtienen los beneficios esperados.<sup>18</sup> La clave radica en elevar la innovación tecnológica y modificar los procesos de trabajo.

El determinismo tiene la propiedad básica de impulsar las tecnologías industriales, de especificar lo que hay que hacer, cómo y cuándo hacerlo; con el determinismo técnico se conocen las relaciones causa-efecto, y se pueden organizar las actividades necesarias para obtener los resultados deseados. Entre las fuerzas que impulsan el continuo desarrollo de la tecnología de producción está el propósito de que los procesos sean totalmente especificables y programables.<sup>19</sup>

En los países industrializados, los estudios sobre los factores determinantes de las nuevas tecnologías responden a dos objetivos fundamentales: a) aumentar la eficacia de las empresas para competir en el mercado mundial, y b) ampliar el control de la producción. Respecto a la primera cuestión, conviene recordar que el aumento de la competitividad se beneficia no sólo de las posibilidades de disminuir los costos de producción, elevar la productividad y mejorar la calidad gracias a los equipos automatizados, sino también por la capacidad que éstos confieren a las empresas para adaptar más rápidamente la producción a las exigencias del mercado. En cuanto al segundo aspecto, el control de la producción, es importante destacar que los nuevos

13. Stephen Robins, *Organization Theory. The Structure and Design Organizations*, Prentice Hall, Nueva Jersey, 1983, p. 125.

14. Gary Dessler, *Organización y administración*, Prentice Hall Internacional, Madrid, España, 1979, pp. 63 y 64.

15. Georges Friedmann y Pierre Naville, *Tratado de sociología del trabajo*, tomo I, Fondo de Cultura Económica, México, 1963, p. 367.

16. K. Hoffman y R. Kaplinsky, *Driving Force. The Global Restructuring of Technology, Labour and Investment and Components Industries*, Westview Press, Londres, 1989.

17. Raphael Kaplinsky, "La nueva flexibilidad: promotora de la eficacia económica y social", *Revista de Economía y Sociología del Trabajo*, Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, núm. 19-20, Madrid, España, 1993, p. 8.

18. *Ibid.*, p. 10.

19. L. E. Davis, "La próxima crisis de la gestión de la producción: tecnología y organización", en *Las nuevas formas de organización del trabajo*, Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, Madrid, España, 1988, p. 176.

equipos acrecientan la habilidad del trabajador para manipular la máquina conforme al deseo de la dirección.<sup>20</sup>

### Indeterminismo tecnológico

Los opositores del determinismo tecnológico argumentan que el factor condicionante de la estructura es la organización, no la tecnología; si ésta influye en la estructura es sobre todo como un efecto de las actividades fuertemente unidas a ella. La conclusión es que en las organizaciones más pequeñas la estructura de operaciones está dominada por la transformación primaria de procesos, mientras que en las grandes el efecto de la tecnología es menor.<sup>21</sup>

Más aún, Thompson señala que la tecnología no determina la selección o estrategia.<sup>22</sup> Propone tres tipos diferenciados de tareas en la organización:

- Tecnología de cadena de montaje, entendida como las tareas u operaciones secuencialmente interdependientes. Esta tecnología se caracteriza por secuencias de pasos repetitivos. Requiere de eficiencia y coordinación de las actividades. Como resultado, la dirección busca responder a las incertidumbres con el control de insumos y productos.

- Tecnología media. Ésta entretiene los enlaces entre clientes y productos; los mediadores y el intercambio de funciones enlazan las unidades de producción independientes que responden con la estandarización de las transacciones y se estabilizan de acuerdo con la conducta del cliente; reducen la incertidumbre e incrementan y diversifican sus servicios.

- Tecnología intensiva. Representa la respuesta a diversas contingencias, que depende de la naturaleza del problema y logra la coordinación por medio del mutuo ajuste.

A Coriat se le puede considerar opositor del determinismo, sobre todo cuando plantea que los procesos de producción tienen aspectos técnicos y sociales, y que ambos cambian de acuerdo con la situación social en que ocurren. Este autor apunta que en los decenios de los años sesenta y setenta la automatización de las tareas en la industria avanzó gracias a las innovaciones; la gran novedad consiste no en la automatización de las tareas, sino en la vigilancia y la conducción por medio de computadoras, calculadoras y autómatas programables que permiten administrar la conducción de las operaciones de trabajo.<sup>23</sup> Coriat plantea la *trayectoria tecnológica*, concepto que define una serie de innovaciones sucesivas. Esto ha favorecido la aparición de dos paradigmas de ingeniería productiva: la búsqueda de la integración de la mano de obra como vía para incrementar la productividad y la búsqueda de la flexibilidad de la fuerza de trabajo como soporte de adaptación al carácter inestable, volátil o diferenciado de los mercados.

20. Marcia de Paula Leite, "Innovación tecnológica y subjetividad obrera", *Sociología del Trabajo*, Siglo XXI Editores, núm. 19: El impacto de la reestructuración, Madrid, España, otoño de 1993, p. 7.

21. Stephen Robins, *op. cit.*, p. 136.

22. Paul Thompson, *op. cit.*

23. Benjamín Coriat, *op. cit.*, p. 48.

Por último Castillo propone un tratamiento no determinista al destacar que la automatización es un hecho social que muestra las muy diversas posibilidades de evolución de los procesos productivos, evolución que parte del saber de los trabajadores. Según Castillo, un planteamiento no determinista se encuentra en los estudios de caso que muestran las posibilidades de flexibilización tecnológica, en lo que concierne a la gestión y planificación de recursos humanos, la utilización y la "reconversión" de las calificaciones y de los saberes implícitos, "clandestinos" o "tácitos" de los trabajadores. Si se puede identificar alguna causa que permita prever los efectos sociales de las nuevas tecnologías, ésta se circunscribe a lo que los científicos sociales han llamado "efecto societal", producto de la historia, la tradición de las relaciones industriales, el marco institucional, la formación y calificación profesional, las políticas públicas, el mercado de trabajo, la cultura organizativa y la densidad industrial de cada país.<sup>24</sup>

En México y América Latina pocos estudiosos han cuestionado el determinismo tecnológico (De la Garza, Pozos). Muchos empresarios y gobernantes consideran la innovación tecnológica un medio para lograr el desarrollo de México. Esta visión se adoptó desde el decenio de los cuarenta, de conformidad con la propuesta de la CEPAL. Este organismo propuso soluciones al subdesarrollo de América Latina a partir del impulso de la industrialización y la innovación tecnológica.

Coincidimos con Coriat en el sentido de definir la tecnología como una herramienta de control y vigilancia de las operaciones de trabajo, ya que la poca tecnología de vanguardia que opera en la industria electrónica de México no corresponde a máquinas de control numérico, sino a las de vigilancia del proceso productivo, en particular de la productividad de la mano de obra y la calidad del artículo. Además, la poca tecnología automatizada o robotizada se emplea sólo en algún segmento de la producción. Por otro lado, esta tecnología no se genera en México, sino que las empresas matrices de las transnacionales deciden cuál se va transferir a una filial y para qué. Está claro que la automatización tecnológica es un hecho social, por lo que son muy diversos y heterogéneos los usos y las composiciones de tecnologías. No cabe pensar en modelos únicos universales para todo tipo de industrias y de empresas. De ahí la importancia de los estudios de caso que muestran las posibilidades reales de la tecnología, como se aprecia en el de la IBM en México y su planta en Jalisco.

### LA IBM EN MÉXICO

La IBM en México comenzó sus operaciones en el Distrito Federal en 1957. Se dedicaba exclusivamente a producir y comercializar máquinas de escribir y sus cintas. En 1975 las operaciones de manufactura se trasladaron a una planta ubicada en el corredor industrial de Jalisco, en el municipio de El Salto, cerca de Guadalajara, donde se continuó fabricando máquinas de escribir.

24. Juan José Castillo, *op. cit.*, pp. 118 y 119.

El 9 de febrero de 1983 anunció el proyecto de fabricar computadoras en el país. Los primeros equipos fueron los Sistemas/36, que poseían la más alta tecnología propuesta por el corporativo.

La planta de ensamblado de computadoras inició sus operaciones con 100 trabajadores; en la actualidad cuenta con 3 000. En 1985 se comenzó a producir la popular computadora personal de IBM; en 1987 se manufacturaban los modelos 25, 30, 50-z y 70 de la familia PS/2. Con ello casi toda la línea de sistemas personales se fabricaba en México, en la planta de El Salto. A finales de 1988 se añadió la producción de componentes de disco duro<sup>25</sup> y el ensamble de actuadores (componentes internos o subensambles de disco duro). De modo simultáneo se estableció la Oficina Internacional de Compras (IPO) con el fin de exportar productos, subensambles y servicios. Dos años más tarde se creó el Centro Internacional de Distribución (CID). Las ventas al exterior (más de 350 millones de dólares en 1989) la colocaron a la cabeza en su ramo.

También se instalaron el Laboratorio de Desarrollo de Programas para generar *software* operativo; el Centro de Servicios y Consultoría en Manufactura, integrado por un grupo de asesores para proveer soluciones integrales a las necesidades de la informática en la industria manufacturera, y el Laboratorio de Certificación de Componentes, para asegurar el control de calidad de los componentes mexicanos que, integrados a productos IBM, se exportarían a más de 40 países.

Según el director del área de tecnología y manufactura de IBM, Alfonso Alva Rossano, los costos de producción en México son menores que los de otras plantas de la corporación y, además, la calidad del trabajo manual cumple con los estándares internacionales de productividad y calidad señalados por la transnacional. Esto sitúa la planta de El Salto en una posición estratégica dentro de la corporación, ya que complementa a otras de la IBM en el mundo con componentes requeridos para el ensamble final de equipo.

## Tecnología

La planta de El Salto se considera una de las de mayor desarrollo tecnológico en América Latina. En la actualidad cuenta con 21 líneas de producción para la manufactura de computadoras, que incluye siete modelos de sistemas intermedios y 18 modelos de computadoras personales; la línea de partes y subensambles especializada en actuadores y suspensiones de cabezas magnéticas para discos duros; el servicio de consultoría, y el desarrollo de *software* operativo.

Gracias a los avances productivos, en 1988 se incrementó la producción de microcomputadoras en 80%. Con ello aumentaron las exportaciones más de 100% y se alcanzó un crecimiento en el mercado nacional superior a 300%. En minicomputadoras o sistemas intermedios se logró un incremento de 61% en el mercado nacional. Desde 1990 se fabrican nuevos mode-

los de sistemas personales PS/2 y se introdujeron en el mercado más de 15 actualizaciones tecnológicas, lo que permitió mejorar de manera importante la relación precio-rendimiento, en algunos casos duplicando la capacidad de almacenamiento en disco.

La planta de El Salto constituye un claro ejemplo de la eficiencia que ha alcanzado la operación de la IBM en México. Año con año ha mejorado su competitividad en costos, comparada con otras plantas de manufactura de la IBM en el mundo, y su calidad es superior a 99% de productos sin falla en promedio. Desde 1988 se dotó a la planta de métodos avanzados de manufactura de actuadores, como el diseño apoyado por computadora y la robótica, con lo que se logró una operación más eficiente y tecnificada en la fabricación de productos exclusivos para la exportación.

Uno de los mayores retos que enfrentan en la actualización tecnológica de los proyectos de actuadores (ensambles utilizados para soportar y colocar la cabeza de lectura y grabación de los discos para equipo de cómputo) es la construcción de un cuarto limpio en un área de 100 metros cuadrados, donde cada pie cúbico no debe contener más de cien partículas de polvo. El proyecto de actuadores para los discos de 320 megabytes que usan los sistemas AS/400 se emprendió con éxito y se exportaron por vez primera a Europa, a la planta de Havant en el Reino Unido, y a la de Rochester en Estados Unidos.

En el área de desarrollo de *software* trabajan 100 ingenieros mexicanos que elaboran programas para la plataforma AS/400. En esta sección se creó NOMINA/400, programa especialmente elaborado para el mercado mexicano. La unidad de manufactura de computadoras personales produce 1 800 unidades diarias y cuenta con un sistema llamado Jetway, por el que los proveedores están conectados de manera directa con la línea de producción.

Los procesos de manufactura y de tecnología se elaboran en San José, California. Los ingenieros mexicanos se dedican a adecuar y mejorar los procesos, así como a disminuir los costos; ellos no diseñan tecnología ni manufacturas, sino que buscan hacer más eficiente el uso de la mano de obra y disminuir desperdicios. El avance tecnológico de la IBM se centra en la calidad de los productos que manufactura y vende para proporcionar soluciones de información a los clientes.

## Reestructuración no tecnológica

La reestructuración en la IBM responde directamente a la política general del corporativo. Luego de varios años de pérdidas significativas, esta transnacional anunció el 5 de diciembre de 1989 una reestructuración (la segunda en dos años). John F. Akeres, presidente general de la empresa, señalaba que la industria de cómputo estaba sujeta a muchas presiones. En consecuencia se eliminaron 10 000 plazas en la IBM de Estados Unidos, a fin de hacer más competitiva a la empresa y reducir sus gastos. Se buscaba responder a los competidores más pequeños y flexibles, como Digital Equipment y Tandem Computers, sobre todo

25. Informe financiero de IBM en 1989.





*Está claro que la automatización tecnológica es un hecho social, por lo que son muy diversos y heterogéneos los usos y las composiciones de tecnologías. No cabe pensar en modelos únicos universales para todo tipo de industrias y de empresas. De ahí la importancia de los estudios de caso que muestran las posibilidades reales de la tecnología, como se aprecia en el de la IBM en México y su planta en Jalisco*

---

con computadoras que pueden producirse con menos dinero que el sistema/370.<sup>26</sup>

A partir de 1980 la IBM en Jalisco ha transitado un proceso de transformación intenso, de una planta de fabricación de productos electromecánicos a una organización de manufactura de productos y servicios de tecnología de punta, como los sistemas intermedios AS/400, sistemas personales PS/2, componentes y subensambles magnéticos de alta tecnología, desarrollo de *software* y servicios de consultoría. A partir de 1982 se inició una nueva época en la industria informática nacional: la IBM encabezó la creación del Programa de Desarrollo Horizontal de la industria electrónica, que pretendió acaparar el mercado de computadoras personales en México, a fin de preparar y actualizar a técnicos e ingenieros mexicanos, así como a proveedores nacionales, en la más avanzada tecnología en la industria de computadoras. Se aspiró a consolidar la capacidad exportadora de computadoras manufacturadas en México con el interés de ingresar en los mercados del mundo.

En los años noventa, por vez primera, se aplicó en toda la empresa el sistema Calidad Total IBM, con el objetivo de dar una satisfacción mayor al cliente. La clave del sistema, elaborado y difundido por la dirección, radica en que los empleados capten la interacción de los diferentes elementos que la integran, facilitando la mejora continua hacia la calidad total. En particular, se promueven los equipos interfuncionales, integrados por diversas áreas y profesionales de varias disciplinas. Estos equipos son los que aportan los mayores logros, ya que impulsan los procesos a lo largo de la organización. En seguida se reseñan las dos transfor-

maciones que ha emprendido la IBM: la creación de nuevas redes de proveedores y la generación de formas de trabajo novedosas.

#### *Nuevas redes industriales*

El Programa de Fomento para la Fabricación de Equipos de Cómputo, sus Unidades Centrales y Equipos Periféricos, emitido en 1981, tuvo el objetivo de generar nuevas industrias. El mecanismo consistía en establecer negociaciones con empresas transnacionales para el aprovisionamiento de insumos y tecnología para la industria de la computación. Los inversionistas mexicanos se asociaron con Hewlett Packard, Apple, NCR y Honeywell, en proporciones de inversión de capital de 49 a 51 por ciento. Con este Programa se buscaba que los fabricantes nacionales satisficieran la demanda de microcomputadoras para los próximos años.

Ante el entorno de competencia, la IBM requería que la inversión extranjera aumentara a 100%. Como apoyo a su solicitud prometió utilizar la más actualizada tecnología mundial disponible, así como proporcionar al gobierno nuevas técnicas y herramientas de productividad que respondieran a las necesidades prioritarias del país.<sup>27</sup> Al mismo tiempo, la empresa se sumó al esfuerzo de industrialización nacional al anunciar que promovería la transferencia de tecnología mediante el entrenamiento de técnicos mexicanos y el desarrollo horizontal de proveedores nacionales.<sup>28</sup>

26. *Business Week*, diciembre de 1989, p. 107.

27. *Excélsior*, 10 de marzo de 1983.

28. *Excélsior*, 19 de mayo de 1983.

En 1985 se autorizó a la IBM de México la nueva composición de capital. Los directivos de la empresa aseguraron que, como resultado, se generarían nuevos empleos de alta calificación técnica y oportunidades para empresas de manufactura y proveedores mexicanos “creando programas de entrenamiento y soporte con el propósito de desarrollar habilidades tecnológicas dentro de la industria local”. Con esto, la IBM estableció en México su cuarta planta de microcomputadoras en el mundo, la cual destinaría 90% de su producción a la exportación.<sup>29</sup>

La condición que se le impuso a la IBM para que se constituyera con capital 100% externo fue que impulsara y respetara el Programa Nacional de Proveedores, para proteger los productos nacionales tanto en el ámbito nacional como en el internacional y, reemplazando a los proveedores de Japón, crear nuevas redes industriales. Se busca que los fabricantes mexicanos con quienes IBM establece relaciones comerciales, los denominados Asociados de Negocio, se constituyan en Proveedores Clase Mundial, es decir, que no dependan de la IBM desde el punto de vista logístico de materiales, que tengan fortaleza financiera-técnica y estén interesados en entablar una sociedad comercial con la IBM. En correspondencia ésta aporta seguridad, asesoría y capacitación, además de certificar la línea de producción.

Dos empresas participaron en este proyecto: Adelantos Tecnológicos (Adetec) y Cherokee. La IBM firmó un convenio con la primera para elaborar tarjetas electrónicas, en una fábrica cercana a la planta de IBM. La segunda, por su rápido crecimiento, en la actualidad compite en los mercados internacionales con fuentes de poder, reguladores de corriente directa y unidades de respaldo con baterías para fallas de energía.

En 1988 se agregaron a la lista de proveedores empresas que surten cubiertas, chasises, reguladores, fuentes de poder, tarjetas de memoria y cables. Se ubican en Guadalajara, México, Puebla, Monterrey y Tijuana. A últimas fechas han modernizado los procesos de trabajo y utilizan el programa MDQ (Market Driven Quality) y el SIC-SICMA o calidad total, en el cual se detectan tres errores en un millón.<sup>30</sup> El reto para los proveedores de la IBM consiste en proporcionar productos y servicios con cantidad, calidad y precio que estén al parejo de los de los países con los cuales se compite.

La IBM prestó especial atención al Programa Nacional de Proveedores tanto en la planta de El Salto como en la Oficina Internacional de Compras. Cabe mencionar que algunos proveedores relevantes de la planta contaban con otros adicionales para suministrar tarjetas con tecnología de montaje superficial, fuentes de poder para los sistemas personales, así como ensamble de actuador. Este último cuenta con complejas instalaciones de ambiente limpio.

Ha continuado la tarea de promoción de productos nacionales en los mercados extranjeros. Se han realizado exportaciones significativas de monitores y tarjetas con circuitos electrónicos para la planta de Raleigh, así como de cables para impresoras para la de Charlotte, ambas en Estados Unidos. También se enviaron

cables para el sistema DASD a la planta de San José, California, y se instaló un Centro de Inspección de Cables en la planta de Endicot, Nueva York. Asimismo, se exportaron sistemas de ventilación para el sistema 3090 a la planta de Boigny, Francia.

Para la IBM, una de las ventajas de establecerse en Guadalajara es la cercanía de los proveedores, lo que se traduce en menores costos de producción y nuevas redes de negocios. Las empresas proveedoras son medianas y por lo general trasnacionales dedicadas a fabricar suministros de cómputo. De acuerdo con Héctor Meza, director de Servicios Corporativos de la IBM de México, 60% de los surtidores de componentes y servicios se ubican en Jalisco y el occidente del país. A los 350 proveedores la IBM compró bienes por un valor de 5 a 6 millones de dólares en 1987.

### Nuevas formas de organización

La IBM se ha reestructurado en lo que concierne a la capacitación de trabajos flexibles. Se motiva a los trabajadores para que vayan más allá de sus responsabilidades básicas y brinden una mejor contribución a la compañía. La participación y el compromiso de todo el personal han sido factores determinantes de la reestructuración para alcanzar las metas de la empresa. La estrategia de IBM se basa en el concepto corporativo “Ser la compañía campeona mundial en satisfacer las necesidades de los clientes”. Esta visión refleja la interacción de la calidad con los objetivos de negocio. El sistema de calidad total es el cimiento que le permite crecer en el ámbito internacional acrecentando la reputación de excelencia de los productos mexicanos (véase la figura 1). Sus elementos son:

- a] Objetivo: la satisfacción total del cliente;
- b] Visión de IBM: ser la compañía campeona mundial en satisfacer las necesidades de los clientes;

F I G U R A 1

ELEMENTOS DEL SISTEMA DE CALIDAD TOTAL DE LA IBM

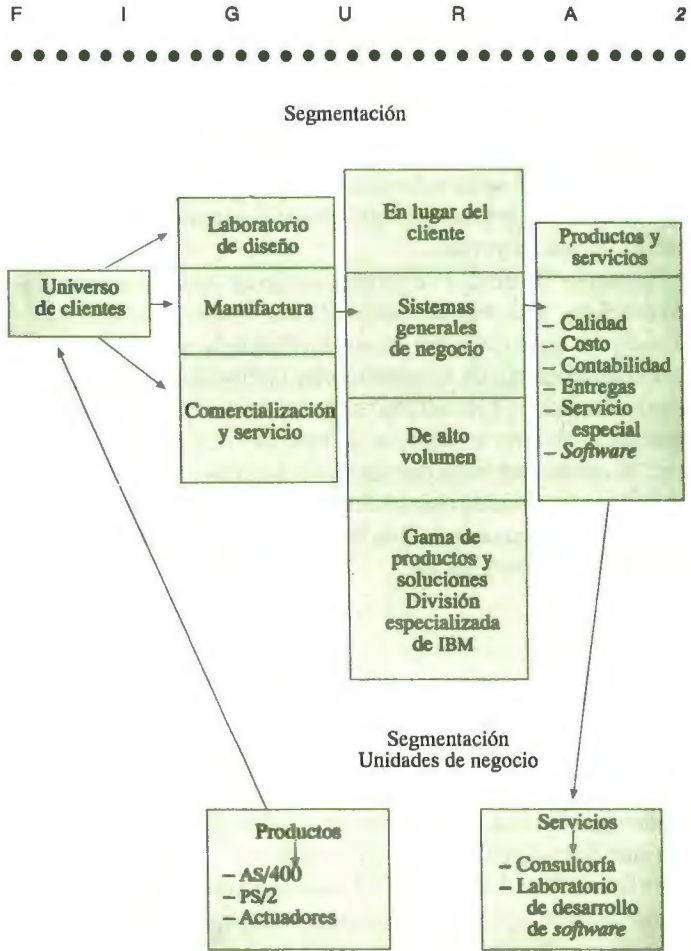


Ser la compañía mundial en satisfacer las necesidades de los clientes.

29. La Jornada, 25 de julio de 1985.

30. Informe anual de la IBM de México, 1994.





Fuente: IBM.

- c] Valores IBM: credos IBM y principios MDQ;
  - d] Guía: identificación de clientes e iniciativas MDQ;
  - e] Herramientas: administración de procesos y autoevaluación MDQ;
  - f] Actividades diarias: se agrupan en seis macroprocesos denominados procesos del negocio; en ningún momento se considera la tecnología como algo prioritario (véase la figura 2).
- Para la IBM la calidad de productos consiste en ofrecer un producto confiable desde la instalación y el período de garantía hasta la conclusión misma de la vida del producto. La entrega oportuna se refiere al compromiso de la dirección de la empresa de entregar productos y servicios cuando y donde el cliente ordene. El servicio al usuario final se establece mediante tiempos máximos para dar respuestas a requerimientos de los clientes y un sistema gerencial responsable de que esto ocurra. La satisfacción del cliente, medida en resultados, indica tanto las áreas que deben mejorar como aquellas que deben persistir; para saberlo se analizan los siguientes indicadores: a] índices de satisfacción al cliente; b] índices de instalación; c] reportes públicos especializados; d] participación en la industria de cómputo.

La misión de la dirección de la planta refleja la estrecha relación que guardan los valores de la compañía (credos básicos, respeto por el individuo, servicio al cliente y la excelencia como forma de vida) con la calidad y los objetivos de negocio. Esta relación se formaliza en las políticas y las instrucciones corporativas, cuya implantación se efectúa conforme a lo descrito en la figura 3.

Como se muestra, los valores se han concentrado en los recursos humanos, pues el éxito de la empresa depende de su gente. La participación y el compromiso de todo el personal es un factor determinante para alcanzar los objetivos: satisfacer y exceder las expectativas de los clientes. La participación y contribución de los empleados a la calidad se logra por medio de varios métodos: Cumplimiento de Objetivos de Trabajo. La participación de los equipos de trabajo es muy amplia; éstos con frecuencia operan sin intervención directa de la gerencia. Existen equipos multidisciplinarios, como los de Ética (Equipos de Trabajo Integrados de Calidad) y Actua Ideas, que son de participación voluntaria. Los grupos de productividad se caracterizan por su flexibilidad y polivalencia.

Los empleados reciben la capacitación y las herramientas necesarias para desarrollar su trabajo, y la gerencia se preocupa por crear un ambiente de trabajo propicio para la toma de riesgos y decisiones. La educación se planea a partir de las necesidades reales de desarrollo de los empleados, y las de obtener productos, procesos y servicios de calidad. Con el Plan Maestro de Educación, que cubre los requerimientos de capacitación y educación, todo empleado es capacitado y certificado para cada operación. La educación se orienta hacia las áreas de desarrollo del negocio, desarrollo humano y superación académica.

El proceso de la planeación estratégica de calidad abarcó el horizonte de un lustro. Se ejecuta una vez al año durante la primavera y se revisa en el otoño dentro del Proceso Operativo de Calidad. En el Plan Estratégico se incorporan las necesidades y demandas de los clientes, así como la información referente a los nuevos productos: requerimientos de calidad, capacidad competitiva en costo, demandas de mercado y análisis macroeconómico, entre otros. En este proceso participan los proveedores, quienes intercambian información estratégica sobre productos, tecnologías y procesos novedosos con el objeto de lograr acuerdos conjuntos de apoyo y crecimiento.

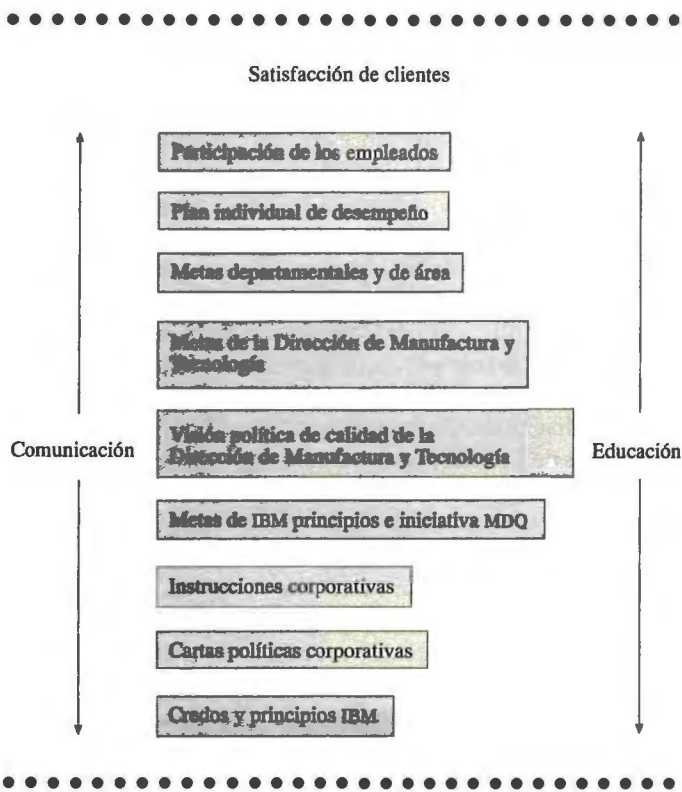
Para lograr la satisfacción total de los clientes, la alta dirección elaboró un modelo de integración vertical basado en la adopción de innovaciones en el campo no tradicional de la manufactura, ofreciendo servicios complementarios en un esquema de valor agregado a los productos y servicios que se proporciona tanto a los usuarios finales como a las divisiones de comercialización. Asimismo, define los objetivos estratégicos de calidad. El Plan Operativo de Calidad se sustenta en el Estratégico. A partir de este último se derivan los objetivos a corto plazo de la empresa.

Estos objetivos se complementan con otros, como es mantener la certificación ISO 9002 en todos los productos que se manufacturan en la Planta Guadalajara; otro objetivo es contar con proveedores de clase mundial. Además, dentro de la estra-



## F I G U R A 3

## ESQUEMA DE IMPLANTACIÓN DE VALORES DE CALIDAD



tegia de manufactura integrada por computadora, se busca integrar las áreas de control de piso y manejo de materiales. El proceso del que se obtiene el Plan Operativo de Calidad se realiza anualmente en el ciclo de otoño y abarca un horizonte de dos años.

El caso de la IBM muestra una forma particular de enfrentar la reestructuración. Al compararlo con otros se pueden encontrar diferencias significativas que dependen del sector, el tamaño y la composición de capital de las empresas en reestructuración. No obstante, en la industria electrónica la mayoría de las empresas apuestan a la inversión en la capacitación de la mano de obra, más que en las innovaciones tecnológicas. Éstas resultan costosas y poco flexibles, mientras que la mano de obra mexicana es barata y capaz de adaptarse a cualquier modelo o producto elaborado a un menor costo.

Con el caso de la IBM también se busca mostrar la manera en que la industria mexicana se enfrenta al reto de la modernización tecnológica. Ejemplo de ello es el nuevo tipo de redes industriales que se han establecido mediante el Programa de Fomento a Proveedores en Jalisco. Así, se ha constituido una nueva relación de capital fundamentada en el apoyo de ventas, entregas a tiempo y la participación de algunas empresas en la exportación.

En el decenio de los noventa la IBM inició su programa de capacitación en nuevas formas de trabajo, que de alguna mane-

ra han sustituido el uso de tecnologías duras. Con ello se puede evidenciar que el determinismo tecnológico de Woodward o de Kaplinsky difícilmente puede aplicarse en los países del Tercer Mundo (o al menos en Jalisco). Son más atendibles las propuestas de Thompson y sobre todo de Coriat, en el sentido de que el uso de la tecnología sirve más para controlar y vigilar; la tecnología no es un factor determinante para el desarrollo o la reestructuración de una empresa.

Como se observó, la reestructuración en la IBM ha presentado dos fases: una primera orientada a crear nuevas redes industriales, por medio del Programa del Fomento a Proveedores, y una segunda dirigida a instrumentar nuevas formas de trabajo fundamentadas en la calidad total. Estas dos estrategias le han permitido obtener no sólo varios premios de calidad sino también el reconocimiento del mercado mundial, no obstante que no se han incorporado innovaciones tecnológicas significativas. Ello induce a pensar que el éxito de una empresa depende ante todo de sus estrategias. (C)

### Bibliografía

- Chanaron, Jean-Jacques, y Jacques Perrin, "Ciencia y tecnología y modos de organización del trabajo", *Las nuevas formas de organización del trabajo*, Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, Madrid, España, 1988.
- De la Garza, E., y J. Carrillo, "La sociología del trabajo en México", mimeo., ponencia magistral presentada en el I Congreso Mexicano de Sociología del Trabajo, Guadalajara, Jalisco, 1996.
- Gutiérrez Garza, Esthela, *Reconversión industrial y lucha sindical*, Fundación Friedrich Ebert-México, Edit. Nueva Sociedad, Caracas, Venezuela, 1988.
- Katz, George, "Reestructuración industrial y teoría del crecimiento económico", en EURAL, *Industria, estado y sociedad*, Ed. Nueva Sociedad, Caracas, Venezuela, 1989.
- León, L., María Josefina, "Estructura industrial en Jalisco: expectativas ante el Tratado de Libre Comercio", Jesús Arroyo y David Lorey (coords.), *Impactos regionales de la apertura comercial*, Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jalisco, 1993.
- Lorente, Santiago, "Enfoque sociológico de las nuevas tecnologías", *Nuevas tecnologías: sociedad y trabajo*, Ed. Funesco, Madrid, España, 1990.
- Márquez, Vivianne, y Kurt Unger, *La tecnología en la industria alimentaria mexicana*, El Colegio de México, México, 1984.
- Martínez, Ángel, "La adopción de nuevas tecnologías y el tamaño de empresa", *Revista de Estudios Empresariales*, Universidad de Desoto, San Sebastián, España, 1989.
- Minian, Isaac, "Efectos estructurales de las industrias nuevas: algunos factores de importancia para los países semindustrializados", en Isaac Minian (coord.), *Industrias nuevas y estrategias de desarrollo en América Latina*, CIDE, México, 1986.