

## **Capítulo V**

### **El estado de tecnologías para la manufactura global**

#### **de la industria automotriz en México.**

Después de haber estudiado las características de algunas de las tecnologías utilizadas en la industria automotriz de México, en este capítulo nos enfocaremos a la situación que vive nuestro país con respecto a las tecnologías para una Manufactura global. México es un país en vías de desarrollo que ha sufrido cambios en la industria automotriz durante los últimos años, modificando la estructura de la industria y la actuación de las empresas automotrices. La apertura comercial ha permitido que las grandes empresas distribuidoras de autopartes importen cada vez más productos. A continuación se presentan algunos antecedentes de la industria automotriz en el marco de innovación tecnológica y competitividad.

#### **5.1 Antecedentes**

Las transformaciones radicales en la tecnología y la organización de la industria automotriz en México dieron inicio en los años ochenta. Hoy, se trata ya de una planta productiva plenamente integrada a las pautas económicas de la globalización, con una orientación clara hacia el mercado de Estados Unidos.

Después de la profunda crisis de 1994-95, que representó una de las peores situaciones económicas de México en el siglo pasado, la industria automotriz tuvo en conjunto un comportamiento positivo, ya que sustituyó el debilitado mercado interno por el externo, gracias a sus capacidades competitivas, construidas a lo largo de la etapa que

arrancó, precisamente, en los años ochenta. El Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLC) ha constituido el marco en el cual estas capacidades competitivas se han ido afianzando.

A lo largo de la década de los 80's y los 90's se distinguen tres etapas que dan cuenta del proceso de construcción de la competitividad sistémica en el sector. En la primera se generaron las transformaciones básicas: inversiones de las empresas establecidas para producir con nuevas tecnologías y cambios drásticos en el empleo de la fuerza de trabajo, al introducir los conceptos de la flexibilización. El papel que desempeñaron aquí las ensambladoras fue clave al haber podido modificar las regulaciones gubernamentales, las cuales estaban demasiado orientadas hacia la producción local, así que bloqueaban la búsqueda de mayor competitividad.

La segunda etapa constituyó la puesta en marcha de un nuevo modelo de relaciones laborales y de profundas transformaciones organizacionales para alcanzar los requerimientos que planteaban las plantas ensambladoras en un ambiente de creciente apertura de la economía. Finalmente, la tercera etapa contiene ya los elementos tecnológicos y laborales funcionando bajo un equilibrio. [Micheli, 2002]

En una ubicación temporal, la primera fase corresponde a los periodos de fines de los setentas y primera mitad de los ochentas. Las nuevas plantas ensambladoras construidas en la zona norte del país representan una transformación radical de la tecnología y las formas de organizar el trabajo.

La segunda etapa (mediados de la década de los 80's hasta 1993) está representada por los ajustes que las empresas de autopartes y los mismos sindicatos realizan para adaptarse al nuevo modelo abierto en la fase anterior. Son los años durante

los cuales ya estaba en desarrollo la apertura y la reestructuración general de la economía mexicana, al tiempo que la industria automotriz prefiguraba lo que sería la lógica del arreglo institucional que llamaríamos TLC.

La tercera etapa (1994 hasta la actualidad) está enmarcada en los esquemas del tratado comercial, impulsando una renovada corriente de inversiones y el establecimiento de nuevas firmas, tanto en el sector ensamblador como de autopartes, así como el crecimiento sostenido de la industria maquiladora. Al contrario de las fases anteriores, ha sido un periodo de relativa tranquilidad en las relaciones laborales, tema conflictivo durante los años anteriores. La huelga de la United Auto Worker (UAW) en 1998 significó una prueba especial para las relaciones laborales mexicanas, especialmente criticadas por el sindicalismo estadounidense y catalogadas como el gran enemigo a vencer en el TLC.

Desde luego, el TLC constituye el gran marco económico en el que se desarrolla la industria automotriz mexicana durante buena parte de los años noventa. Gracias a este mecanismo de libre comercio y de integración intrafirma se explica que la caída del mercado interno no haya repercutido negativamente en la actividad del sector.

Sin embargo, para contar con una visión estratégica del nuevo modelo de industrialización es importante no perder de vista la historia ,aunque parezca lejana, han sido las empresas automotrices y sus estrategias de internacionalización las que perfilaron el tratado (su lógica y sus tiempos) y no a la inversa. Es decir, en el caso de esta industria, el TLC es una forma de institucionalizar las tendencias de la globalización.[Micheli, 2002]

No podemos olvidar el factor humano, este factor es crucial para empatar estándares de calidad en la cadena de valor de la producción. Éste, asociado a la base tecnológica con la que operan las plantas, genera sinergías, que hacen que el sistema sociotécnico, en el sentido amplio del término, opere sobre una base integrada de ambos factores para la creación de ventajas competitivas. La mayoría de las plantas automotrices ha incorporado en los dos últimos años mejoras tecnológicas en sus líneas de producción. La estrategia principal para esta mejora es el reciclamiento de lo existente (frente a la alternativa de la transferencia de tecnología).

Actualmente, las empresas automotrices hacen contratos a largo plazo con sus proveedores y comparten proyectos de desarrollo tecnológico. Cabe apuntar que recientemente se ha hecho patente la importancia de relacionar el dinamismo en mejoras o innovaciones tecnológicas con una estrategia de mayor integración con proveedores. Ello se debe a que en procesos de producción masiva y de rápido cambio en diseños y especificaciones, las plantas no son ya entidades autosuficientes, sino que conforman redes que apoyan su competitividad.

La realidad es que, dentro de las tendencias generales, cada unidad productiva emplea sus capacidades acumuladas y adapta su trayectoria a los cambios que le reclama el exterior. Esa es la flexibilidad organizacional que, en última instancia, reclama un mundo donde pareciera que las turbulencias y la incertidumbre han tomado carta de naturalización.

En el siguiente apartado se describen algunos factores que han afectado a la industria automotriz mundial, así como las estrategias empresariales implantadas en México para adaptarse a los cambios. [Micheli, 2002]

## **5.2 Principales tendencias que afectan a la industria automotriz**

La industria automotriz es una industria madura que presenta problemas como son: mercados saturados en los países desarrollados, exceso de capacidad instalada, altos grados de segmentación y proliferación de productos, cerrada competencia en precios y márgenes de utilidad decrecientes. El exceso de capacidad instalada se ha utilizado en la industria como una barrera de entrada porque influye en la utilidad promedio esperada de la misma; sin embargo, también existe una lógica de inversión hacia nuevas tecnologías y mercados en crecimiento.

Existen tres factores importantes que influyen los cambios en la industria automotriz mundial:

1. El comportamiento de la demanda de vehículos
2. La regulación gubernamental en los países desarrollados
3. Los cambios tecnológicos

Con respecto al comportamiento de la demanda se observa que las ventas de automóviles nuevos en los países desarrollados crecieron a una tasa inferior a 1% anual en la última década, por lo que la rivalidad entre ensambladoras se ha incrementado y han proliferado estrategias ofensivas que se ven reflejadas en la integración horizontal, como son compras, fusiones y adquisiciones entre empresas fabricantes de automóviles y desintegración vertical, como es la subcontratación de la industria en el ámbito mundial. Además, Brasil, India, China y los países de la Unión Europea también han incrementado de manera importante la demanda de automóviles. Es por ello que los planes de inversión

de la industria van dirigidos a estos países. La necesidad de responder a un conjunto de clientes tan diversos en diferentes países, niveles de ingresos y preferencias ha generado un gran incremento de segmentos de mercado y, por lo tanto, de modelos de automóviles.

La regulación gubernamental en los países desarrollados ha jugado un papel importante en la reestructuración de la industria automotriz porque ha obligado el cambio tecnológico y ha permitido la entrada a nuevos actores que proveen esta tecnología. Se han fijado estándares de seguridad en los vehículos, por ejemplo cinturones de seguridad y bolsas de aire en los vehículos, y se han establecido medidas de control ambiental para regular emisiones contaminantes y consumo de gasolina. Este equipo le da una ventaja competitiva al producto y permite venderlo a precios más elevados; sin embargo, la experiencia ha demostrado que es cuestión de tiempo para que los otros competidores utilicen la misma tecnología, por ello la ventaja competitiva desaparece convirtiéndose en ocasiones en equipo obligatorio.

La tecnología ha intervenido en la dirección de la industria. El uso de nuevos materiales como el plástico y el aluminio han ayudado a fabricar vehículos más seguros y ligeros que consumen menos gasolina y como consecuencia se ha disminuido el consumo de acero en los automóviles. Esto ha obligado a las siderúrgicas a crear aceros más ligeros con nuevas aleaciones y recubrimientos que les permiten seguir compitiendo en el mercado.

Los automóviles han llegado a ser más dependientes de la electrónica. Cada vez hay más sensores y sistemas eléctricos que controlan y monitorean el desempeño del automóvil. Actualmente, en la industria automotriz la electrónica representa el 25% del valor del vehículo y se estima que para el año 2010 pueda alcanzar el 40%; esto

modificará la arquitectura del producto y favorecerá nuevas funciones en la industria. La adquisición de capacidades para crear, reproducir y reparar estos nuevos vehículos ayudará a redefinir las relaciones dentro del sistema automotor del futuro. Será un reto importante la coordinación de competencias electrónicas, ya sea las incorporadas al vehículo o las relacionadas con su funcionalidad como es el sistema de navegación. Como ejemplo de lo anterior, ya empiezan a circular por las calles vehículos híbridos que funcionan con gasolina y electricidad, como los producidos por Toyota.

Las tecnologías de información de diseño y manufactura, específicamente el comercio electrónico, determinarán la forma en que se distribuirán los automóviles en el futuro. Se considera que las ventas a través de Internet se incrementarán en 250 millones de dólares por año y cambiarán sustancialmente la participación y actividades de las empresas detallistas. Se ha anunciado la creación de un portal compartido por Chrysler, GM, Ford, Nissan y Renault, por lo que la introducción de esta tecnología dará oportunidad de observar la transformación del sistema de distribución de automóviles en la próxima década. [Álvarez, 2002]

### **5.3 Principales estrategias competitivas desarrolladas por la industria automotriz**

Para responder a las tendencias y demandas del mercado, las ensambladoras han seguido diferentes estrategias como:

1. La adopción de una perspectiva global en las actividades de manufactura.
2. Estrategias de crecimiento interno o mediante alianzas, fusiones y adquisiciones.
3. La participación en actividades de niveles superiores de la cadena productiva como los servicios financieros.

4. La adopción de plataformas y sistemas modulares de producción.
5. La subcontratación de procesos productivos necesarios para la manufactura de automóviles que cambian las relaciones entre ensambladoras y proveedores.

A continuación se presentan algunos detalles importantes de estas estrategias. Las ensambladoras desarrollaron una lógica de producción global para algunas de sus actividades, principalmente las de manufactura, por lo que la producción se lleva a cabo en diferentes países aprovechando las ventajas de localización, como es el caso de México. Los automóviles clasificados en los más altos rangos de precio y nichos de mercado se producen en los países desarrollados y tienen una estrategia de distribución global, pero los automóviles que se producen en grandes volúmenes tienen una de distribución regional.

Las ensambladoras han seguido estrategias de crecimiento opuestas en los últimos tres años. Algunas buscaron adquirir capacidades mediante alianzas, fusiones y adquisiciones concentrando horizontalmente la industria, mientras que otras adquirieron capacidades mediante crecimiento y aprendizaje interno. Con respecto a las primeras, cuatro reagrupamientos modificaron la jerarquía de las ensambladoras en términos de volumen producido: la fusión de Daimler-Chrysler y su entrada en el capital de Mitsubishi; la toma de control de Nissan, Dacia y Samsung por Renault; el control de Ford sobre Mazda y su adquisición de Volvo; y, por último, la alianza de General Motors con Fiat.

Honda, Toyota y Volkswagen (VW), las tres grandes ensambladoras que han tenido utilidades después de los años sesenta, buscaron su desarrollo mediante estrategias de



crecimiento interno a pesar de que tenían recursos suficientes para tomar control de otras ensambladoras. La VW ha optado recientemente por adquirir empresas pequeñas, como SEAT y Skoda, a quienes les puede imponer inmediatamente su estrategia. Estos cambios afectan la cadena productiva e inducen las relaciones entre empresas por evolucionar hacia una mayor cooperación y coordinación de competencias y conocimientos. [Álvarez, 2002]

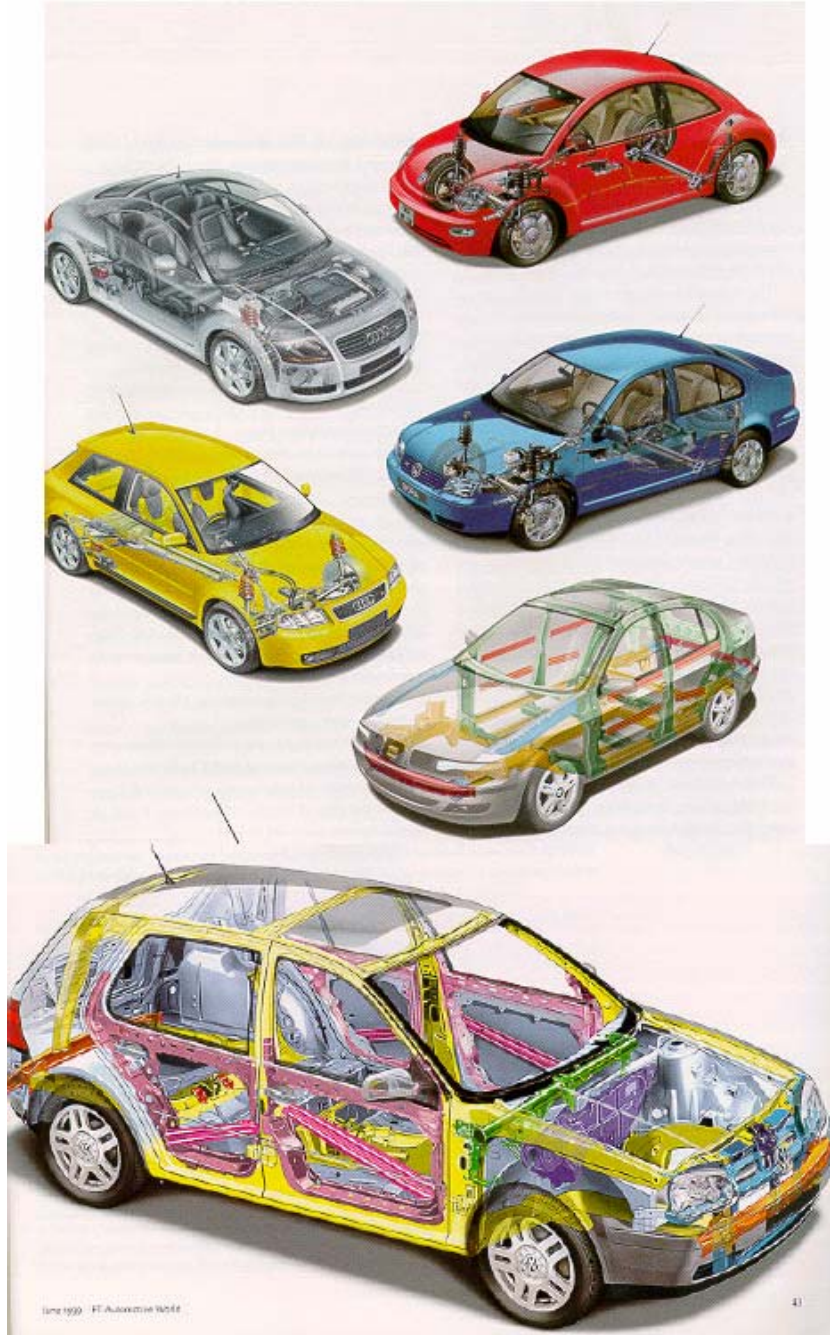
Desde luego, no existe la posibilidad de que todas estas alianzas y fusiones vayan a tener éxito debido a que se tendrán que superar los conflictos que se crean al duplicar competencias y tener que permitir que sólo algunas perduren. De igual forma sucederá con el personal directivo y técnico que deberá aprender a interactuar teniendo diferentes antecedentes culturales y en ocasiones deberán hacerlo en ambientes transculturales. Un ejemplo de coordinación de capacidades y competencias de este tipo es la producción de automóviles de marca Renault en las líneas de ensamble de Nissan en México en donde el personal francés ha tenido que adaptarse a la cultura organizacional japonesa, así como al medio ambiente y cultura mexicana.

Como resultado de la importancia cada vez mayor en el diseño, en la administración de la marca y de la relación con el cliente, las ensambladoras han establecido un conjunto de estrategias que obtienen más porcentaje del valor de la cadena productiva que los liga con el consumidor final. La buena asistencia en la venta, el servicio postventa y mantenimiento se han vuelto partes fundamentales de la experiencia de marca para el cliente. Por el contrario, para la ensambladora el total de utilidades por distribución y servicio después de la venta se ha vuelto más importante que el logrado en la fabricación de automóviles. Particularmente, los sistemas de financiamiento han permitido a las

empresas incrementar el consumo de sus productos y lograr muy buenos beneficios financieros.

Las empresas han organizado la producción de vehículos alrededor de plataformas y sistemas modulares de producción. El uso de plataformas para la fabricación de diferentes productos se implantó debido a que las ventas declinaban, el ciclo de vida del producto era cada vez más corto y no había posibilidades de alcanzar economías de escala en diseño y manufactura. Esto obligó a buscar alternativas para poder disminuir costos, ya que al utilizar estas plataformas se pueden producir un amplio rango de productos para una multitud de gustos y preferencias, así puede asegurarse suficiente diferenciación para neutralizar la proliferación de marcas de la competencia y mantener una escala eficiente de producción. Por ejemplo, en las plataformas de VW se fabrican vehículos Audi A3, Audi TT, Skoda Octavia, Seat Toledo, Golf. En las plataformas de Nissan en México también se producen automóviles de Renault como el Clío, Platina y Scenic. [Álvarez, 2002]

Actualmente, la plataforma permite a los fabricantes reciclar trabajo costoso de ingeniería y hace posible fabricar diferentes vehículos en la misma línea de ensamble. Esto significa que modelos de bajo volumen de producción, que de otro modo, serían financieramente imposibles, se conviertan prácticos de fabricar, permitiendo a las compañías a participar en nuevos segmentos de mercado. También permite a los fabricantes de automóviles, satisfacer a los clientes que quieren vehículos que expresen su personalidad.



**Fig. N° 5.1: La plataforma en donde se fabrica el Golf VW (abajo), es también la plataforma de otros 5 modelos: New Beetle, Audi TT, Jetta, Audi A3 y SEAT Toledo**

Veinte años antes, no había tanta competencia, el mercado no estaba tan fragmentado, y se podía fabricar en gran volumen. Ahora, ya no se puede esperar medio millón de ventas por modelo al año. Pero si los fabricantes ensamblan diferentes modelos en una

misma plataforma, pueden ganar muchos beneficios económicos mientras proveen a sus clientes una mejor selección de productos. Cuando se comparte una plataforma, se estima que el segundo vehículo cuesta solamente la mitad de lo que costaría con una base nueva.

El tercero, probablemente bajará a un tercio de los costos de desarrollo. Mientras más autos se fabriquen en la misma plataforma, se tienen más componentes que pueden ser usados para hacer un tercero, cuarto o quinto vehículo. La plataforma significa tener una economía en escala de todos los costos fijos, como herramientas, línea de ensamble y costos de ingeniería. Se tienen los mismos costos de ingeniería, que abarcan, dependiendo del vehículo, del 20 al 40 por ciento de la inversión total del vehículo.

También se hace un segundo ahorro que no está directamente envuelto en el ensamble, que es: cada día se trata más con proveedores globales, entonces, aun si la plataforma está compartida con Japón y Estados Unidos, si se tiene un proveedor común, éste va a diseñar las piezas con el mismo equipo y se va a ahorrar dinero en eso, lo cual bajará el precio de sus productos.

La plataforma es uno de los elementos dominantes en el diseño de variedad de productos . Idealmente, una plataforma común puede acomodar diferentes modelos sin requerir ningún cambio. La plataforma puede ayudar a reducir el costo del desarrollo de producto y tiempo para familias de producto, ya que se obtienen productos adicionales de una base común.

El éxito de una familia de producto depende de qué tan bien ha sido diseñada la plataforma. En el caso de automóviles, la estructura de la parte baja es la plataforma del producto. Uno de los principales propósitos de la parte baja es de proporcionar soporte al resto del automóvil. Según la clasificación común con respecto a su función, la parte baja

es integral, más que modular. La parte baja se compone principalmente de componentes metálicos soldados o atornillados a una estructura de soporte. La parte baja de un vehículo, raramente, es vista por el usuario y, como consecuencia, la variedad no es necesaria desde el punto de vista del usuario final. La variedad en la parte baja viene de la necesidad de los fabricantes de acomodar los diversos modelos del coche con diferente motor, transmisión, suspensión, y cualquier longitud del cuerpo del vehículo, por nombrar algunos.

Las plataformas están compuestas de tres secciones principales: estructura frontal (compartimiento del motor), piso frontal (piso del compartimiento de pasajeros), y la estructura trasera (área de cajuela). Las uniones entre estas tres secciones se llaman líneas de soldadura. Una *plataforma ideal común* es una plataforma que puede acomodar un sistema de diferentes modelos de coche sin ningún cambio en componentes, proceso de ensamble e interfaces modulares. Una *plataforma común* más real es aquella que puede acomodar diferentes variaciones de diferentes modelos de coche sin necesitar cambios en el proceso de ensamble, líneas de soldadura y localizadores. La manufactura de plataformas automotrices y sus plantas de ensamble son muy costosas de diseñar, construir o modificar. Esto incrementa la dificultad de desarrollar plataformas comunes para coches de una misma clase o parecida. [Siddique, 2000]

Reduciendo el número de plataformas, por ejemplo en Nissan, se bajó de 24 plataformas únicas a 5 plataformas comunes donde se ensamblan la mayoría de los vehículos. Esto le facilitó consolidar su catálogo de piezas a un menor tamaño. Si se comparan el número total de piezas producidas en Japón en el '99, con el número total de

piezas fabricadas y ensambladas en Japón hoy, se han reducido en un 40%, dice Patrick Pelata, Vicepresidente de Nissan Motor Co. Ltd. [Carney, 2004]

Los cambios en el sistema de producción llevan a establecer un modelo al que se le identifica como *modular*. En este proceso de producción el automóvil es dividido en varios módulos y cada proveedor es responsable de diseñar, innovar, producir y colocar en la línea de montaje su módulo. Las instalaciones construidas por la VW en Resende, Brasil, y por la Chrysler en Hambach, Francia, implantaron recientemente este modelo de producción y se tienen grandes expectativas al respecto. Sin embargo, algunos autores consideran que esta nueva tendencia se contrapone a la propuesta de las competencias centrales de la firma, pues lleva a las ensambladoras a perder el control sobre sus procesos, a pesar de que éstas participan como accionistas de muchas de las empresas proveedoras de primer nivel.

Las ensambladoras se están involucrando cada vez más en servicios relacionados con el automóvil y se están ocupando menos en manufactura y ensamblado, delegando la responsabilidad a los proveedores. Este comportamiento está estrechamente relacionado con su lógica de evaluación de desempeño en el que el incremento del valor de las acciones de la empresa es lo más importante. Con estas modificaciones buscan reducir la intensidad de activos para incrementar el valor de la acción mientras que mejoran la productividad, la capacidad de respuesta y la calidad.

Como ya se dijo anteriormente, el lento crecimiento de la economía mundial obligó a llevar a cabo una reestructuración del sistema capitalista impulsando un nuevo orden económico a partir de la década de los ochenta. Las políticas económicas de desregulación y apertura comercial, sumadas al nuevo paradigma tecnoeconómico y

organizativo, propiciaron la creación de nuevas estructuras en los mercados mundiales en donde aparecen empresas como las ensambladoras, que operan globalmente, y que modifican mediante sus estrategias empresariales las cadenas productivas mundiales y las estructuras de las industrias en los países en que operan. Dentro de este nuevo orden las empresas de los países en desarrollo se integran a las cadenas productivas mundiales en los espacios que les son permitidos por la nueva organización técnico-productiva. Estos espacios son mínimos porque existen restricciones de carácter tecnológico, organizativo y de relaciones de confianza con las ensambladoras que las empresas locales no cumplen. [Álvarez, 2002]

Un área que no se ha tocado aun, es la de las empresas proveedoras mexicanas, cuya mayoría se encuentran al principio de la cadena de abastecimiento de la industria automotriz.

#### **5.4 Situación de empresas proveedoras mexicanas**

La tendencia de las ensambladoras es contar con unos pocos mega-proveedores. Actualmente 180 corporaciones controlan el 80% de las ventas totales de la industria automotriz mundial. México se ha insertado con mayor éxito en operaciones intensivas de mano de obra (ensamble y maquinado), pero este éxito disminuirá a medida que las empresas multinacionales fabricantes de vehículos y autopartes incrementen sus operaciones en países con costos de mano de obra menores a México.

De acuerdo con un artículo publicado en el periódico Reforma (2004), Edouard Planchon, representante de la fabricante de autopartes Valeo, empresa implantada en México desde 1985, aseguró que “El sector automotriz mexicano promete mantener su

cuota de participación en el mercado mundial y seguir creciendo aprovechándose de sus ventajas competitivas, sus acuerdos con Estados Unidos y los próximos acuerdos comerciales que firme con América Latina y Europa.”

En opinión de Planchon, el atractivo de México se sitúa a nivel de la demanda nacional, en persistente crecimiento, y de la proximidad con los Estados Unidos que ofrecen una puerta de entrada al mercado estadounidense. En base a la experiencia propia de Valeo, Planchon considera que la calidad de la mano de obra, así como el nivel del cuerpo de directivos mexicanos, también deberían presentarse como un atractivo de la industria mexicana. Sin embargo Edouard Plachon también llamó la atención sobre los puntos débiles del mercado del automóvil en México.

Planchon insistió en que "el desarrollo industrial mexicano se verá frenado y las estrategias no podrán ir más lejos si no se cuenta con un tejido industrial completo. Para seguir adelante es necesario ser competitivos frente al fuerte empujón de la industria japonesa". Sin mencionar las demás industrias potencia que son la china, la europea y la estadounidense. Con un desarrollo industrial, vendrá también un desarrollo tecnológico en la industria automotriz de México.[Delgado, 2004]

Una de las prioridades más importantes de los proveedores de 1er. Nivel de Norteamérica, Europa Occidental y Japón es reducir el costo de diseño y desarrollo. Generalmente, los fabricantes de vehículos definen qué empresas se pueden integrar al primer, segundo o tercer nivel de proveeduría. Siendo proveedores de primer nivel, fabricantes extranjeros de piezas o módulos completos de las siguientes áreas del vehículo:

- Carrocerías



- Motor
- Transmisión y eje motor
- Eléctrico
- Interiores

Los proveedores de segundo y tercer nivel, extranjeros y mexicanos, fabrican piezas o módulos de las siguientes áreas del vehículo:

- Eléctricos
- Carrocería
- Ornamentos interiores
- Accesorios

Todos ellos necesitan tener certificados de calidad: ISO, QS, TS, VDA, etc. Hacer implantación de sistemas como: justo a tiempo, kaizen, control total de calidad y/o sistemas de mantenimiento preventivo.[Laguna, 2003]

Datos de la Industria Nacional de Autopartes indican que 220 compañías autopartistas son proveedoras directas con capacidad exportadora, mientras que las empresas de segundo y tercer nivel suman, en conjunto, 800 y no todas están en posibilidad de vender al extranjero.

En el caso de los proveedores de primer nivel (grandes empresas), la solvencia financiera es indispensable pues ante todo se debe proporcionar al cliente seguridad de que puede permanecer en el mercado mucho tiempo. Para el caso del segundo nivel (pequeñas y medianas compañías), los proveedores directos buscan que sus insumos sean

fabricados por empresas con bajos costos de operación, aunque se trate de empresas pequeñas.[Urquiza, 2004]

La selección de proveedores de segundo nivel se basa en los bajos costos de producción, la capacidad de producir millones de piezas estandarizadas y distribuidas en los puntos donde se encuentran sus clientes. La competencia se da simultáneamente en la calidad, costo, tiempo y oportunidad de entrega, tecnología de producción y capacidad de diseño. La inserción en el mercado de productos demanda a las empresas ser autosuficientes en el diseño de nuevos componentes, contar con las materias primas especificadas por el proveedor de primer nivel, ser competitivo en costos, contar con certificados de calidad y tener por lo general menos de 10 piezas defectuosas por millón.

Los fabricantes mexicanos de autopartes demandan instrumentos de apoyo y servicios de consultoría para implantar y/o actualizar los sistemas de calidad. Los modelos de producción actuales se basan en el modelo DTF (Demand Flow Technology) que integra los procesos del fabricante y sus proveedores dentro de un concepto de flujo continuo (jalado por la demanda). Es prioritario la formación de un mayor número de trabajadores técnicos. La alta rotación de personal impiden la implementación exitosa de los sistemas de producción flexible, lo que se traduce en una productividad de trabajo.

La pequeña y mediana empresa mexicanas se encuentran tecnológicamente atrasadas y por lo general no cuentan con el recurso humano ni financiero para emprender programas de desarrollo al mismo ritmo que marca la industria extranjera. La única forma de transferencia de tecnología accesible para los fabricantes locales ha sido mediante la compra de maquinaria y equipo mejorados. [Laguna, 2003]

Una realidad es que en México existe muy poca generación y diseño de nueva tecnología, esto debido a los pocos recursos con los que las empresas mexicanas cuentan y el limitado presupuesto dedicado al área de tecnología por parte del gobierno. Esto implica que tengamos que importar tecnología, como son máquinas, herramientas y casi cualquier componente mecánico para fabricar un producto que pueda competir en el mercado mundial. Es por ello, que las empresas mexicanas proveedoras y manufactureras, están destinadas, por ahora, a ser industrias maquiladoras, y no puedan entrar en la competitividad mundial que vivimos actualmente. Esto, aunado a los tratados que tenemos con países y regiones, en los que muchas veces nuestra situación no favorece a la industria nacional y sí a la industria extranjera.

Por otra parte, las empresas extranjeras diseñan sus propios productos, ya que eso es lo que identifica a las marcas en la industria automotriz, y eso deja muy poca oportunidad a ingenieros mexicanos de hacer diseños. Actualmente, ya existen algunas modificaciones en el diseño de productos hechos por mexicanos con autorización del país de origen, pero son cambios pequeños y muchas veces no los reconocen como deberían.

Todo esto se presenta en la industria automotriz en general, en unas empresas más que en otras, lo cierto es que se debe impulsar a los ingenieros mexicanos a involucrarse con la manufactura global y a conocer todos la ideología en procesos y manera de trabajar de las industrias extranjeras. Así, en el futuro, se podrá crear un segmento más sólido de empresas mexicanas que puedan competir, sino con las compañías potencia, sí con proveedores de éstas. Con ello, el sector automotriz no dependerá sólo de la industria extranjera, sino que se podrá incursionar en el mercado global con productos diseñados por mexicanos.

Con respecto a la Universidad como base para un cambio en la innovación tecnológica de México, es necesario presentar una visión de futuro deseado, o en forma más general, un sistema de valores y políticas para la toma de decisiones en las instituciones educativas de nivel superior.

El objetivo de un escenario alternativo para la universidad debe ser el de una institución innovadora, en la cual sus servicios -entendidos de manera genérica- estén definidos por el valor social de los conocimientos que produce y distribuye. Esta concepción de institución innovadora debe estar en correspondencia con su "deber social" como entidad pública y autónoma.

En la estructura general de la universidad deberá prevalecer una cultura de la innovación. No la innovación aislada, o un órgano para promoverla, sino una cultura social reflejada en sus partes y en sus sectores. Este será distintivo del perfil de una institución abierta a los requerimientos y cambios de la sociedad y la economía tanto nacional como mundial. [Didriksson, 1995]

Una universidad organizada bajo un modelo de innovación, hará referencia a lo sustantivo de su quehacer. Es decir, al trabajo académico y en quienes lo realizan que son los trabajadores del conocimiento, los profesores y técnicos convertidos en docentes e investigadores.

Un modelo académico de innovación tiene un conjunto de características y procesos. Estos, como se verá, son inéditos en la universidad, porque responden a la lógica de un escenario a construir, y porque responden a la necesidad imperiosa de un cambio, a la noción de una revolución académica de magnas proporciones e inmensas cualidades. Por lo demás, la innovación académica, como concepto, es un signo distintivo

de los modelos más avanzados de universidad en el mundo. Los ejemplos sobran, pero cada caso nacional se ha planteado recorrer su camino específico. Se puede aprender pero no imitar. La innovación es un proceso dinámico, y se corresponde con el trayecto que va de la concepción de algo nuevo a su aplicación en un servicio educativo o en un producto académico. El establecimiento de una trayectoria de construcción de un modelo universitario de innovación académica, tiene un conjunto de implicaciones para la política universitaria.

Con la emergencia de una nueva sociedad basada en conocimientos e información, ocurre un conjunto de impactos y cambios dirigidos hacia la estructura y los servicios que brinda una institución social como la universidad. Esto conlleva implicaciones directas en la toma de decisiones académicas. Estas decisiones sobrepasan ahora a las basadas en tasas de retorno, a las pautas de competitividad, o a las decisiones funcionales sostenidas en la eficiencia terminal.

La toma de decisiones se asemeja mucho más ahora a la decisión sobre costos de oportunidad, en donde la decisión debe enfrentar oleadas constantes y continuas de cambios para estar al día. Se trata, por tanto, de un cambio en el carácter de la toma de decisiones. Lo que ahora se decida hará depender el futuro de la institución. Se acabó la época cuando la decisión tenía más implicaciones en el corto que en el largo plazo.

Se trata, entonces, de decisiones estratégicas, donde la responsabilidad de las políticas que se adopten hacen referencia a retos y desafíos que no dependen en exclusiva de soluciones económicas o productivas, sino que están fuera de estos ámbitos: en donde se genera, se produce y reproduce esencialmente el conocimiento.

La innovación no ocurre de manera espontánea. Requiere ser organizada y administrada, de tal manera que los cambios que ocurran en la estructura académica básica y en los sectores que la definen, tiendan a presentar, cada vez más, altos y frecuentes niveles de innovación y creatividad. Esto hace que el elemento más importante sea el proceso a través del cual el escenario de la innovación se va construyendo, y la definición del momento en el que el cambio aparece como un punto de ruptura y de trayectoria de no-retorno. [Didriksson, 1995]