

**LA ESTRATEGIA DE LOCALIZACIÓN DE ACTIVIDADES DE I+D DE AUDI  
UN REFERENTE PARA EL CASO DE SAN JOSÉ CHIAPA, PUEBLA  
MÉXICO**

**Dr. Juan Reyes Álvarez**

Facultad de Economía - Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

[jra2405@gmail.com](mailto:jra2405@gmail.com)

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Juan Reyes Álvarez (2016): "La estrategia de localización de actividades de I+D de Audi. Un referente para el caso de San José Chiapa, Puebla México", Revista TECSISTECATL (abril 2016).  
En línea: <http://www.eumed.net/rev/tecsistecatln19/audi.html>  
Handle: <http://hdl.handle.net/20.500.11763/tecsistecatln19-audi>

## **Resumen**

La localización de actividades de I+D no siempre se lleva a cabo en el lugar donde se sitúan las plantas de producción de las empresas automotrices, en la mayoría de los casos dichas actividades se centran en el país de la casa matriz de la firma. En 2016, la empresa de autos de lujo Audi iniciará operaciones productivas en Puebla, México, así, el gobierno mexicano ha destinado recursos económicos para colaborar con el desarrollo tecnológico de dicha empresa. Respecto a esto cabe la pregunta ¿también se trasladarán actividades de I+D de la firma? En esa dirección, el trabajo analiza la estrategias de Audi en términos de localización de actividades de I+D, enfocándose en los criterios sobre los cuales realiza sus actividades de I+D en un contexto de actividades globales de producción.

**Palabras claves:** actividades I+D, localización productiva, estrategias globales, industria automotriz.

## **The R&D localization strategy of Audi**

### **A reference to the case of San José Chiapa, Puebla Mexico.**

#### **Abstract**

The R&D activities is not always carried out in the place where the production plants of the automotive companies, in most times, these activities are located on the country of the headquarters. In 2016, the luxury car company Audi will start manufacturing activities in Puebla, México, thus, the Mexican government has allocated financial resources to support the technological development of the company. In this regard, the next question should be considered, Will R&D activities also move? In that context, the paper analyzes the strategies of Audi in terms of R&D location, focusing on the criteria on which they perform in a context of global production activities.

**Key words:** R & D activities, production location, global strategies automotive industry.

#### **Introducción**

La actual dinámica productiva global en la industria automotriz está caracterizada por la relocalización de plantas productivas en países ajenos al de las casas matrices, las inversiones han llegado principalmente a países emergentes o en vías de desarrollo. Esta dinámica parece apuntar al caso de mexicano, donde una oleada de armadoras de autos se ha instalado, país que se encuentra en la periferia de un mercado importante como el estadounidense. Sin embargo, el fenómeno de localización de actividades de la casa matriz al extranjero no siempre va acompañado del traslado de las actividades de I+D en los países receptores de dichas inversiones.

En 2016, la empresa Audi tendrá una planta nueva en San José Chiapa, Puebla, México, a la par se instalará un Centro de Especialización de Recursos Humanos financiado con recursos públicos del organismo de ciencia y tecnología de México, que ha sido promovido como un centro que tiene como objetivo la generación de conocimiento tecnológico. Por lo tanto, cabe la

pregunta ¿en qué medida se puede hablar de un centro generador de actividades de I+D?

En ese sentido, el trabajo tiene como objetivo analizar las estrategias de Audi en términos de I+D, enfocándose en los criterios sobre los cuales realizan sus actividades de I+D en un contexto de actividades globales de producción. Para lo anterior, el documento está estructurado en cuatro apartados: en el primero, se hace una revisión de los estudios sobre estrategias y criterios de localización de I+D de las empresas transnacionales (ET), con especial énfasis en aquellas que forman parte de la industria automotriz; En el segundo, se analiza la estructura productiva, comercial y de investigación de Audi en un entorno global; En el tercero, se exponen las condiciones en que se instala Audi en México, y la posición del país ante la industria automotriz; Por último, se exponen las consideraciones finales.

## 1. Estrategias de localización de I+D

En este trabajo se parte de la idea que la localización y la I+D son parte sustancial de la estrategia de una empresa, entendiendo por estrategia como un compromiso con un patrón de conducta que permite ganar una competencia (Pisano, 2012), lo que significa acciones repetidas que distan de las de los rivales; Pisano (2012) identifica que una estrategia debe contener tres elementos: **Consistencia**, significa el resultado acumulativo de decisiones repetidas, **Coherencia**, integración de todas las acciones con un mismo objetivo, y **Alineación** de las actividades de su ambiente y contexto organizacional. En dicha conceptualización se reconoce que las estrategias deben ser distintivas pero repetitivas dentro de una empresa, que marquen una trayectoria de decisiones y que sean lo menos posible fruto del azar.

¿Se puede asumir que las actividades de I+D son resultado de un orden estratégico? Al respecto, se parte de que las empresas que se encuentran en un entorno muy competido y en el que se acude a actividades de innovación emergen dos procesos (ya sea de forma secuencial o paralela): por un lado, **explotación** tanto de conocimientos como de productos existentes en la ET y, por otro, la **exploración** de nuevos conocimientos que permitan hacerse de otros novedosos nichos de mercado (Levinthal y March; 1993). La explotación se refiere a un proceso en el que una empresa utiliza las rutinas y organizaciones que le han sido exitosas durante un

largo tiempo, además utiliza productos que conoce y domina y que precisa seguir ocupando, por motivos de mercado y de inercia, para aprovechar lo que sabe hacer, las mejoras que se realizan son incrementales. La exploración hace alusión a un proceso en el cual una empresa realiza una búsqueda en lo no conocido, realizando grandes saltos en términos organizativos y productivos, mejoras radicales y productos totalmente nuevos<sup>1</sup>. En este sentido, se argumenta que las actividades de I+D son estratégicas, porque procuran una buena parte de nuevos productos de la ET y mejora de algunos procesos productivos<sup>2</sup>. Dada la constante depreciación de conocimientos y de los productos, se exige un continuo paso de la explotación a la exploración (o su paralelismo). Bajo estos argumentos, se considera que las actividades dedicadas a la I+D son estratégicas para las empresas en un ámbito de alta competencia, de acuerdo Pisano (2012)<sup>3</sup> abarcan cuatro niveles estratégicos: a) **Arquitectura**, este ámbito responde a la estructura organizacional y la localización geográfica de dichas actividades; b) **Procesos**, este nivel considera quien hará la gestión de los proyectos; c) **Personas**, qué perfil se requiere para trabajar en dichas actividades, especialistas o generalistas, ingenieros o técnicos, investigadores o desarrolladores etc.; d) **Portafolio**, este nivel corresponde al número, tipo y profundidad de los proyectos

---

<sup>1</sup> La transición de los procesos de explotación a los de exploración está mediada por procesos creativos que toman la forma de nuevos productos o procesos innovadores (Nooteboom, 2000 y 2009). Esto abarca múltiples actividades, tales como: “invención/generación de idea, desarrollo, comercialización, penetración de mercado, difusión, consolidación, y diferenciación, lo cual conduce al comienzo de una invención. Esto debería explicar cómo la explotación y la exploración se suceden y emergen una de la otra” (Nooteboom y Stam, 2008: 8).

<sup>2</sup> Aunque dentro de los procesos interactúan actividades no necesariamente de I+D como lo es el *learning by doing* (Arrow, 1962) y *learning by using* (Rosenberg, 1982).

<sup>3</sup> El concepto de estrategia ha evolucionado en las últimas décadas, partiendo de al menos tres visiones: a) visión de fuerzas competitivas de Porter (1980), donde se subraya la estructura de la industria y la posición del competidor como determinantes de la estrategia de la firma; b) visión de estrategia basada en recursos, (inspirada en Penrose, 1959) donde son los recursos distintivos o los activos específicos los determinantes (Teece, 1982 y Rumelt, 1984) para generar competencias; c) visión de capacidades dinámicas, definidas como la capacidad de respuesta en adaptar, integrar y reconfigurar habilidades organizacionales internas y externas, recursos y competencias funcionales para satisfacer las necesidades de un entorno cambiante (Prahalad y Hamel, 1990; y Porter, 1996). En la última visión, se argumenta específicamente que las actividades distintivas y la capacidad de reordenarse de las firmas en un ambiente cambiante y cada vez más competitivo son los principios estratégicos de la firma. Por otro lado, los aspectos enfocados a la especialización de productos o a la reducción de costos (como mano de obra barata) no lo son, por dos aspectos principalmente, por un lado cada vez es más fácil imitar la producción y del otro lado, la sobreoferta de mano de obra podría hacer que la ventaja en costos no sea duradera ante la competencia. En este trabajo no se debaten estos argumentos, sin embargo se consideran estratégicas la localización de actividades productivas como de I+D debido a que requieren de inversiones considerables por parte de la firma y no son azarosas en el sentido que definen el ambiente donde se instalan y obedecen a la necesidades de la misma empresa. Así mismo, las firmas deben saber mantener la coherencia, alienación y consistencia de su trayectoria.

asignados a los centros de I+D. Considerando estos niveles, los siguientes apartados se centrarán en la Arquitectura, específicamente a la localización geográfica, sin embargo, se considera también que podría existir una interdependencia de los diferentes niveles, específicamente en el contexto de la industria automotriz. En las siguientes líneas se dará seguimiento de las motivaciones que pueden considerarse determinantes para la localización de actividades de I+D en diversos estudios.

### 1.1 Localización de actividades de I+D

El fenómeno de localización de actividades principalmente productivas de una empresa automotriz fuera de su país de origen no es nuevo, pero los motivos para hacerlo son diferenciados en tiempo y lugar. Al respecto de los motivos, Sturgeon y Florida (2000) los identifican temporalmente: 1) 1880-1919, proximidad para el consumidor; 2) 1910-1929, reducción de costos de transporte; 3) 1930- a la fecha<sup>4</sup>, evitar tarifas arancelarias; 4) 1980-a la fecha, costos bajos en operaciones. Sin embargo, consideran que los motivos no son únicos por ubicación, y los clasifican en cuatro: 1) locaciones en países donde se localiza **la sede de la firma**, por ejemplo GM en USA, VW en Alemania, Hyundai en Corea del Sur etc.; 2) locaciones en **mercados objetivos**, aunque este podría ser el caso que el mercado objetivo corresponda con el de la sede, por ejemplo GM; 3) **locaciones periféricas** a los mercados más grandes, esto corresponde a situarse en países que se encuentran en la vecindad de grandes mercados, entre los que se destacaba a países como México, España y Hungría; 4) locaciones en **mercados emergentes**, penetración de mercado baja pero población amplia y con recursos crecientes, entre ellos situaron al mercado de China.

Las características de las locaciones y de la intención de localización se exponen en el Cuadro 1. Por ejemplo, el tipo 3 donde los autores colocaron a México, se plantea una estrategia de localización para reducir costos, una alta capacidad productiva, bajos salarios, no existen actividades enfocadas al desarrollo de vehículos exclusivos para ese mercado, el nivel de integración de la producción y desarrollo es medio, el nivel de oferta para el mercado interno es medio (aunque podría considerarse como bajo comparado al mercado estadounidense) y el nivel de exportaciones

---

<sup>4</sup> Considerar la fecha de redacción del documento como referente, sin embargo algunos estudios subrayan como elemento primordial.

es muy alto, para aprovechar la capacidad productiva amplia, reducción de costos laborales y su cercanía al mercado objetivo.

<b>Cuadro 1. Características de locación productiva de ET en la industria automotriz. (Tipología de Sturgeon y Florida)</b>				
	Tipo 1 Sede	Tipo 2 Mercado amplio	Tipo 3 Periférico	Tipo 4 Emergente
Intención estratégica de localización	Búsqueda de mercado y capacidad	Búsqueda de mercado y capacidad	<b>Reducción de costos</b>	Búsqueda de mercado
Capacidad	Alta	Alta	<b>Alta</b>	Baja
Salarios	Altos	Altos	<b>Bajos</b>	Bajos
Desarrollo de vehículos	Sí	En algunos casos	<b>No</b>	No
Nivel de integración	Alta	Alta	<b>Medio</b>	No
Nivel de oferta local	Alta	Medio alto	<b>Medio</b>	Baja
Nivel de exportaciones	Baja (Excepto Japón)	Baja	<b>Alto</b>	Baja
Fuente: Tomado de Sturgeon y Florida, 2000.				

Como se aprecia en el Cuadro 1, una misma empresa podría aprovechar las características de diferentes locaciones, por ejemplo, Volkswagen mantiene plantas en México y China situados en los tipos 3 y 4 respectivamente.

Sin embargo, más allá de destacar uno de estos motivos, las nuevas locaciones de actividades en las últimas dos décadas están ligadas a una forma de producción global, en la cual se han determinado diferentes eslabones. Esa cadena de producción global ha recibido diferentes denominaciones como cadenas productivas globales (Gereffi, 1994), cadenas globales de bienes (Gereffi, 2001), descomposición de la cadena de valor (Krugman, 1995) desintegración internacional de la producción (Feenstra, 1998), especialización vertical (Hummels, Rapoport y Yi, 1998), redes globales de valor (Abonyi, 2007). Lo que se destaca en esos estudios es la posibilidad de aprovechar las condiciones de las múltiples locaciones en las que se instala.

En este orden de ideas, la localización de una nueva planta no es resultado de decisiones azarosas (en principio por el monto de las inversiones que están implícitas en instalar una planta), sino en

los términos citados arriba, de una estrategia global de producción en un ambiente con alta exigencia y de competencia.

## 1.2 Motivos para la relocalización o localización de actividades

Así como relocalización de actividades productivas no es nueva, la correspondiente a actividades de I+D tampoco lo es, el traslado a países en vías de desarrollo o emergentes, al menos desde los años 80's se reconocían pero de manera marginal, pero es hasta los años noventa que se consideran significativos y diversos investigadores lo han planteado como parte de jugadas estratégicas (Reddy, 2011) de las transnacionales. En esa misma línea y por lo expresado arriba, este apartado se propone abarcar los principales motivos para desarrollar una estrategia de relocalización de actividades de investigación por las ET. Uno de los primeros estudios que tratan de explicar los motivos de la relocalización de actividades es Kuemmerle (1997), el cual apunta que existen dos motivos para la relocalización de este tipo de actividades: a) las compañías pueden **absorber nuevo conocimiento** de países extranjeros, por ejemplo, mediante la relación con universidades de otros países; b) **recorta los tiempos entre las etapas de desarrollo** del producto y su llegada al mercado dada la cercanía de éstas actividades. El mismo Kuemmerle (1997) al analizar 32 ET (de origen europeo, japonés y estadounidense), líderes globales en varias industrias, encuentra que la causa de localizar dichas actividades en un país extranjero obedece a dos ámbitos: 1) **Aumentar** la capacidad de la sede, esto significa que el objetivo del nuevo establecimiento o locación de I+D es absorber conocimientos de la comunidad científica local, crear nuevo conocimiento y transferirlo al sitio sede de la ET; 2) **Explotar** las capacidades de la sede, el objetivo del establecimiento es transferir el conocimiento de la sede de la compañía a un laboratorio externo y de ahí a la manufactura y mercado. Esta visión es seguida por Florida (1997), el cual señala que la inversión en I+D en el extranjero es motivada por dos tipos de factores: a) los **factores dirigidos por el mercado**, esto se refiere al acercamiento al mercado local para responder de forma más rápida a las necesidades de la demanda; b) los **factores dirigidos por la tecnología**, en este caso la inversión está enfocada a allegarse a recursos humanos y acceso a mejores tecnologías. En estos acercamientos, la estrategia se basa en el cuidado de los **flujos de conocimiento** (o *spillovers* de conocimiento), lo que depende explícitamente de las capacidades del ambiente (locación receptora), y de la capacidad de explotarlo o

actualizarlo (ET que realiza la inversión) para mejorar el desempeño de la ET.

En esa misma línea, en un estudio basado en firmas europeas, Cantwell y Piscitello (2003) subrayan que las ET situaban sus actividades en el extranjero para capturar *spillovers* de conocimiento (también en locaciones europeas); identificaron al menos 3 tipos de *spillovers* (Cantwell y Piscitello, 2003): 1) **Intraindustria**, cuando las locaciones se hacen de conocimientos de empresas dentro de la misma industria; 2) **Interindustria**, cuando la empresa accede a conocimiento de empresas de diferentes industrias; 3) **Basados en ciencia**, se da cuando existe una presencia de infraestructura científica y educativa generosa o amplia. Existe una visión unificada dentro de estos estudios que los conocimientos son el foco de atención para poder instalar una locación dedicada a la I+D, pero existe otra variable que debiera ser considerada que es la cercanía de la locación con posibles competidores. En ese sentido, las ET buscarán aprovechar de mejor forma y mayor velocidad el conocimiento generado en los centros I+D que regularmente podrían situarse en *clúster* industriales donde existe competencia. En ese sentido, se reducirá el flujo de conocimientos hacia la competencia (Alcácer y Zhao, 2010) eso ayudará también a no ser presa de la depreciación tecnológica. Se busca en ese sentido minimizar *spillovers* que favorezcan al competidor (Alcácer y Chung, 2007). Por lo anterior, las empresas que consideran la inversión en actividades fuera de su país de origen tienen que contemplar su capacidad de absorber lo que generan en las actividades de I+D (Pisano, 2006 y Schmiele, 2012).

Por otro lado, Veerbek (2014) mediante análisis de 10 firmas europeas analiza la relación entre la localización paralela de actividades productivas y de I+D. Al respecto, señala dos tipos de factores para que dichas actividades se lleven simultáneamente en una locación externa: 1) **Factores ambientales**, características de la locación principalmente costo de factores, dinámica favorable para la cadena global de producción y cercanía al mercado; 2) **Factores organizacionales**, en esto se plantean elementos como acceso a **conocimiento estratégico**, cercanía al mercado para resolver necesidades específicas.



Cuadro 2. Diferentes perspectivas de la relocalización de actividades de I+D			
Autores	Beneficios de actividades de I+D fuera de la sede	Tipo de locación (receptora) donde habrá actividades de I+D	Necesidades Primordiales
Kuemmerle (1997)	Absorción de conocimiento local	Locación con capacidades científicas y tecnológicas	Conocimientos
	Recorte de tiempo en el desarrollo de productos.	Locación con recursos humanos	Productivas y de Mercado
	Aumentar capacidad de la sede (matriz).	Locación con capacidades científicas y tecnológicas	Conocimientos
	Explotar las capacidades de la sede (matriz)	Locación que está sujeta a las actividades que reproducen en la matriz	Productivas
Florida (1997)	Reducción de tiempo para reconocer nuevas tendencias del mercado objetivo.	Mercado altamente potencial, amplio y exigente.	Mercado
	Hacerse de recursos humanos y tecnologías ya existentes o de frontera	Mercado con recursos humanos especializados y tecnologías de frontera	Conocimientos
Cantwell y Piscitello (2004)	Absorción de spillovers de conocimientos, de otras firmas, de otras industrias y de instituciones dedicadas a la investigación y aplicación de conocimientos	Locaciones en las cuales se presentan concentradas empresas innovadoras, industrias con potenciales nuevas aplicaciones y centro de investigación de frontera.	Conocimientos
Veerbek (2014)	Costos de los factores que intervienen en la I+D	Locación que combina alta capacitación de la mano de obra con costos salariales bajos principalmente.	Conocimientos
	Acceso a conocimiento estratégico.	Locación con capacidades científicas y tecnológicas	Conocimientos
Fuente: Elaboración propia con base a autores mencionados.			

Los motivos o factores para la relocalización de actividades de I+D citados se considera en este trabajo obedecen a tres necesidades: a) **Necesidades de mercado**, ellas responden principalmente a las demandas de productos cada vez más específicos, esto exige muchas veces un acercamiento a los grandes mercados que son potenciales innovadores y no sólo requieren adaptaciones; b) **Necesidades de producción**, la actividad productiva de la ET exige que la operación siga su marcha bajo un esquema en la mayoría de transferencia de conocimientos de la casa matriz a la subsidiaria; c) **Necesidades científico-**

**tecnológicas**, ellas exigen la absorción de conocimiento de frontera.

¿Cómo se puede incorporar esta visión general para el caso de la industria automotriz? A continuación se plantean elementos que podrían ser claves para la inversión en actividades de I+D, los procesos productivos y el mercado objetivo. Al respecto, Jullienn y Pardi (2013) reconocieron que las trayectorias de localización productiva en la pueden ser consideradas como: **multi-domésticas y globales**. En una **trayectoria multi-doméstica** se plantea que un mercado (país o región) tendrá una bien definida estructura de procesos y productos, y que se podrán diferenciar entre países, por lo que aparece una **heterogeneidad** de productos a nivel mundial por parte de quién la aplica. Esa trayectoria es seguida por empresas como GM y Fiat (Jullienn y Pardi, 2013). Por otro lado, una **trayectoria global** está basada en la homogenización en los diferentes niveles jerárquicos y la búsqueda de economías de escala por dicha ruta. Los casos citados por Jullien y Pardi son el de **Volkswagen** y Toyota.

En la línea de la trayectoria global, Pavlinek (2012) considera que en los años noventa algunas ET automotrices maduraron la Estrategia de Plataforma Común, esto significaba mantener común chasises, estructuras y módulos mecánicos para diversos productos. Estos elementos comunes menciona Pavlinek se pueden denominar la parte invisible del auto y representan el 80% del vehículo terminado, el restante 20% es la parte visible y que regularmente hace diferenciable a un producto (vehículo) y el mercado objetivo. Lo anterior permite a las empresas incrementar altas economías de escala creando bloques de construcción para la plataforma común y por otro lado, desarrolla capacidades para la generación de modelos diferenciados basados en el mercado objetivo<sup>5</sup>. Esto favorecería también un tipo de especialización de las actividades de I+D, mientras que actividades de I+D vinculadas a la parte invisible (plataforma común) seguirían cercanas a las sedes de las automotrices, la I+D en los países receptores donde se ha ido movilizand la producción queda sujeta a la parte visible como las carrocerías por ejemplo, sobre todo éstas últimas actividades ayudarían a cumplir con las demandas del consumidor final o de la región específica.

---

<sup>5</sup> Pavlinek (2012) señala que la estrategia de plataformas comunes lleva consigo la minimización de las plataformas, esto podría quedar a debate si uno piensa a dichas partes como bloques de construcción que pueden provocar cierta diversidad en la parte no visible del vehículo, una especie de explosión combinatorial.

La diferenciación de motivos para la localización como se mencionó obedece a tres necesidades específicas (mercado, productivas y de investigación y desarrollo) la combinación de éstas tres necesidades lleva instalación de unidades de I+D con características específicas. Al respecto, mediante un análisis de la industria automotriz en la India y China, Lang, Loeser y Nettesheim (2008) clasificaron los centros de I+D de ET extranjeras mediante dos criterios: el nivel de autonomía de la I+D global de la compañía y el alcance de los proyectos. Al respecto proponen 4 tipos: a) **Unidades offshore**, el objetivo de dichas unidades en países con costos bajos (principalmente de mano de obra), es que las actividades se enfocan a productos de frontera global desarrollados por dicha locación pero con la dirección de la casa matriz; b) **Núcleos de ingeniería**, se enfoca a la adaptación de diseños preexistentes, se aprovecha la proximidad con el centro productivo y la autonomía es nula; c) **Hubs locales** de I+D, en ellos el desarrollo es dirigido de forma independiente de las centros I+D de la casa matriz, pero son productos dirigidos a adaptar tecnologías al mercado de la locación; d) **Centros de competencias**, en dichos centros se desarrollan productos totalmente nuevos y con autonomía de la casa matriz y de la estrategia global.

Lo expuesto hasta ahora servirá de referencia para poder ubicar en el siguiente apartado las necesidades productivas, de mercado y de I+D de Audi, y las características de sus unidades en el caso de México, específicamente en Puebla.

## **2. Audi su producción, mercado y su I+D**

A continuación se plantean las características generales de **Audi a nivel global**, la historia y su función dentro del corporativo Volkswagen (VW), se identifica quién es el mercado objetivo y emergente de la firma, dónde se produce para satisfacer a dicho mercado, y actualmente dónde se centra la I+D de la empresa. Lo anterior, conjuntado con lo expuesto en el apartado anterior permitirá conocer las necesidades en los ámbitos de venta, producción y tecnológicos en el mundo.

Audi es una armadora de autos de lujo, perteneciente al corporativo Volkswagen (VW). Por este motivo resultaría infructuoso realizar un análisis de dicha empresa sin bosquejar el papel que juega dentro de VW. En los años cincuenta dicho corporativo inició un proceso de relocalización de sus actividades productivas a países como Brasil, Estados Unidos, Australia y Sudáfrica, en el caso de México llega en 1964 con la instalación de una

ensambladora, (en ese mismo año adquiere Auto Union, hoy conocida como Audi). Así también una oleada de expansión se dio hacia Europa Central en los años noventa, no sólo con la instalación de plantas de producción sino también con la compra de otras armadoras regionales, como en el caso de Skoda (en Hungría) y Seat (en España).

Por su parte Audi, inicia su actividad en 1899 con Autos Horch, para después en 1909 cambiar su nombre a Audi. A partir de 1932, Audi tuvo una serie de fusiones con DKW, Horch y Wanderer, formando Auto Union, una última fusión importante se dio con NSU, creando lo que hoy se conoce como Audi AG, que, como se mencionó, desde 1964 es una subsidiaria de VW. Actualmente el consorcio VW cuenta con 12 marcas globales bien diferenciadas entre ellas, con nichos de mercados específicos, de las que citamos cuatro (Janovskaia, 2008): SEAT, autos deportivos para jóvenes; Skoda, marca regional del centro de Europa, con producto de tecnología y calidad a un precio accesible; Audi, autos de alta gama con tecnología de punta con altos precios; Lamborghini (Subsidiaria de Audi), autos deportivos de alta gama, autos de colección. Bajo este conglomerado de marcas y correspondientes plantas productivas Audi entró en el rol de producción marcado por el corporativo VW: producción de Plataforma Común (mencionada líneas arriba). Al respecto Tury Gabor (2014) realiza un estudio de Audi y la relación de sus plantas ubicadas en Hungría (Győr) y Alemania (Ingolstadt) con las plantas de VW en América Latina (Brasil, Argentina y México) en donde se producen productos relativos a la marca VW principalmente. En resumen, la fábrica de motores de Audi-Győr recibe piezas de las plantas latinoamericanas y les regresa motores para producir autos de diferentes modelos, no para autos de la marca Audi<sup>6</sup>.

## **2.1 Producción global de Audi**

El siguiente apartado intenta responder a las preguntas dónde produce, dónde vende y dónde investiga Audi, para señalar cuál ha sido la estrategia que ha seguido la ET en relación a sus actividades de I+D, lo anterior obedece a las correspondientes

---

<sup>6</sup> Un elemento clave para ejemplificar este proceso puede ser visto desde el actual fraude en que se ha visto envuelto el corporativo VW. Como se ha anunciado por el gobierno estadounidense y VW, se han detectado autos que producen altas emisiones de CO<sub>2</sub>, dicho problema ha afectado no sólo a productos de la marca VW sino al menos de la marca SEAT y Audi en diversidad de modelos, esto es resultado de la forma en que produce: Plataforma Común. En el caso de las plataformas suelen tener diferentes denominaciones como MQB (Por ejemplo esta forma de producir corresponde a los Audi A3, Audi TT, Golf VII, Passat, León III y Octavia III) o MLB, dependiendo sea el caso o tipo de auto, no importando la marca ni el segmento (como se aprecia el diferencial de modelos).

necesidades de las ET en el momento de relocalizar las actividades de I+D.

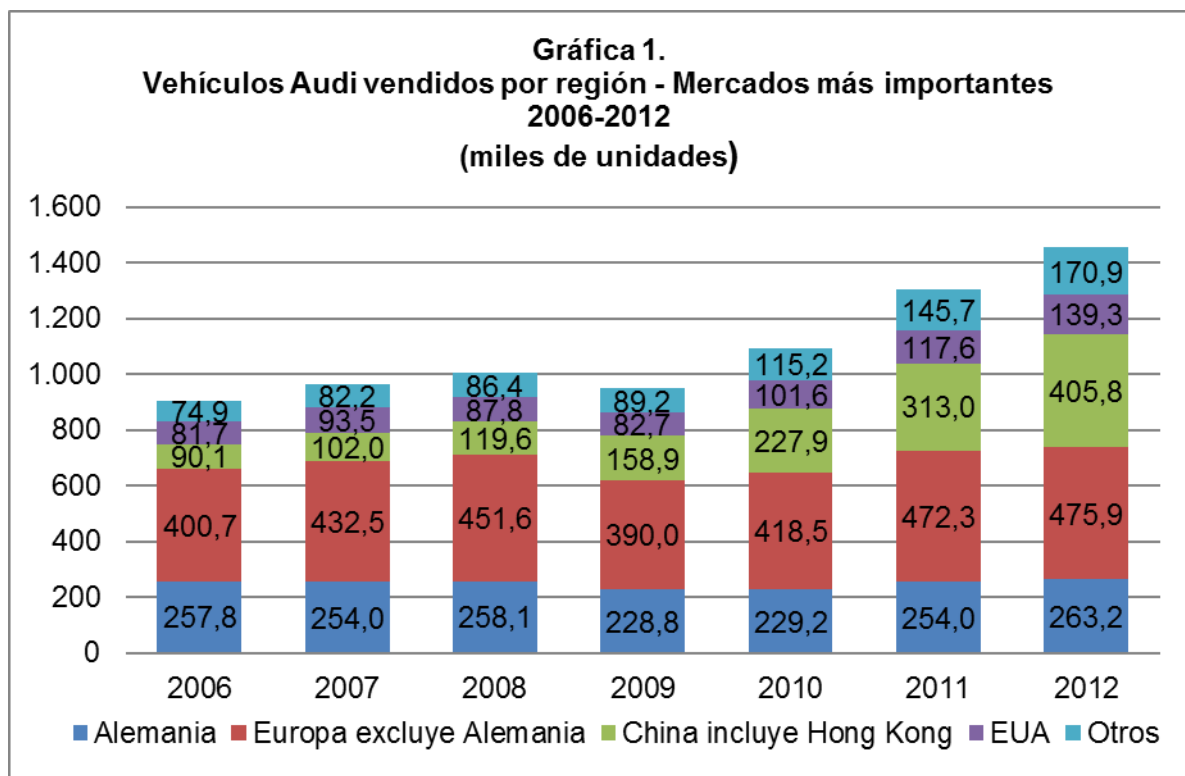
Audi como se mencionó es una marca focalizada a autos de gama alta, al respecto la demanda mundial de ese tipo de vehículos en 2012 era liderada por Estados Unidos con 1.7 millones de unidades, seguido por China con 1.2 millones y Alemania con .9 millones de unidades (Sha, Huang y Gabardi, 2012), por debajo le siguen las principales economías europeas y Japón. Bajo ese contexto, Audi actualmente es la segunda marca con más ventas (y producción) de autos de alta gama o de lujo. En 2014, Audi a nivel mundial vendió 1,741,100 unidades, sólo por debajo de BMW que vendió 1,811,719 unidades, y por encima de Mercedes Benz 1,650,000 unidades (destaca el origen alemán de éstas tres marcas), en un cuarto lugar muy lejos Jaguar Land Rover con menos de 500 mil unidades (Statista, 2015).

Para saber dónde tiene sus mayores mercados, en la Gráfica 1 se muestra la distribución de los mercados más importantes para Audi, mientras que en 2006 el mercado doméstico (Alemania) era de 257,792 unidades, 28.5% de su mercado, para 2012 el número de unidades vendidas era de 263,163 unidades, que representó una reducción en la participación del mercado total con 18%. Con esto se observa que el mercado alemán es el de menor crecimiento para la armadora Audi, con una tasa de crecimiento promedio anual de apenas 0.34%. Asimismo, en 2006 el mercado más grande era el europeo (sin contar Alemania) con 400,671 vehículos vendidos, representando el 44.3% del mercado. En 2012 el crecimiento fue moderado con 475,867 unidades vendidas en dicho mercado (tasa de crecimiento promedio anual de 2.9%), reduciendo la cuota de mercado a 32.7%.

Mientras que para mercados fuera de Europa, en 2006 destaca el mercado de China que en 2012 representó el 27.8% (405,838), creciendo a una tasa promedio anual de 28.5% entre 2006 y 2012, mientras que el mercado estadounidense osciló en 2012 con 9.6% de las ventas totales de Audi con un crecimiento de 9.3% anual. Cabe mencionar la posición que ocupa Audi en dichos mercados respecto a marcas de la misma gama. En China, Audi es la marca líder en ventas con 29.6% de ellas, seguida de BMW y Mercedes Benz con 23.6% y 20.6% respectivamente. En cambio, no ocurre lo mismo en el mercado estadounidense, ahí Audi representa la cuarta marca de autos de lujo (9.4%), por debajo de BMW (17.6%), Mercedes Benz (17.1%) y Lexus (16.1%) (Statista, 2015).

Bajo este contexto, se puede configurar el siguiente marco para Audi:

- Fuerte mercado europeo pero que no crece actualmente;
- China se configura como el mercado potencialmente más importante para la armadora, siendo ya el líder de ventas en esa gama;
- El mercado estadounidense es creciente, pero representa menos del 10% mundial, y sobre todo sus ventas están por debajo de otras tres empresas del ramo.



Fuente: Elaboración propia con base en información de Audi (2015).

La demanda de autos producidos por Audi, configura gran parte la localización de sus actividades productivas; se observa que actualmente cuenta con 16 locaciones ejes de sus subsidiarias (esto sin contar con las proveedoras), en la que tiene a cargo producción para otras marcas como Skoda, Lamborghini, Ducati. El Cuadro 3, muestra las locaciones y el número de modelos que se producen en cada una de ellas en 2009 y 2014. El cuadro muestra que existe una fuerte producción regional, específicamente en Europa del Este, lo anterior cuando se observa que son las locaciones de **Neckarsulm, Ingolstadt (Alemania) y Goyr (Hungría)** las que están involucrados en un mayor número de modelos. Lo anterior representa que gran parte de la producción

se centra en Europa, 10 de sus 16 locaciones (hasta 2014). Sin embargo, podrían empezarse a plantear relocalizaciones sustanciales a China o una ampliación e intensificación de las ya establecidas de lo que respecta a VW.

<b>Cuadro 3. Número de modelos AUDI producidos por locación</b>			
<b>País</b>	<b>Locación</b>	<b>2009</b>	<b>2014</b>
Alemania	Neckarsulm/ AUDI AG	9	18
Alemania	Ingolstadt/AlemaniaAUDI AG	14	17
Hungría	AUDI Hungría MOTOR Kft.	7	11
Italia	Ducati Motor Holding S.p.A.		6
Rusia	VOLKSWAGEN Group Rus		5
India	ŠKODA AUTO India Private Ltd.	2	5
Bélgica	AUDI BRUSSELS S.A./N.V.	1	4
China	FAW-Volkswagen Automotive Company, Ltd.	3	4
Tailandia	Ducati Motor Co., Ltd.		4
Italia	Automobili Lamborghini S.p.A.	4	3
Brasil	DAFRA da Amazônia		3
China	FAW-Volkswagen Automotive Company, Ltd.		2
España	SEAT, S.A.		2
Indonesia	Garuda Mataram Motor		2
Eslovaquia	VOLKSWAGEN SLOVAKIA, a.s.	1	1
Alemania	quattro GmbH	4	
Fuente: Elaboración propia con base a datos de Audi 2015.			

### **Las actividades de I+D de Audi**

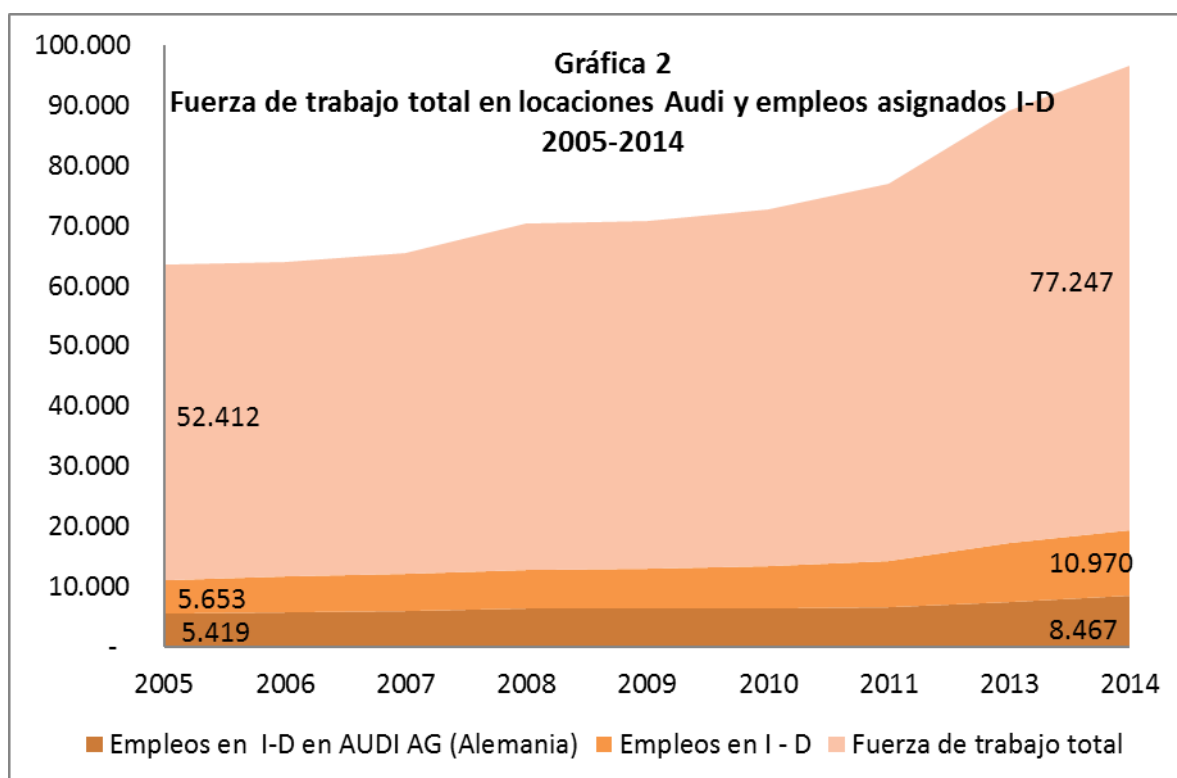
Para identificar dónde se centran las actividades de I+D de Audi, se parte de datos ofrecidos por la empresa. En líneas arriba se afirmó que la marca Audi representa tecnología de punta no sólo en sus procesos sino específicamente en los productos que desarrolla además de adherirse al mercado de alta gama.

En los últimos cinco años esto ha sido acompañado por una estrategia del corporativo VW de inversión en I+D. Esto se ve reflejado en el alto y creciente número de empleos asignados a las actividades de investigación y desarrollo. En la Gráfica 2 se muestra la fuerza de trabajo total reportada por Audi en sus distintas locaciones, así como los empleados que son reportados en actividades de I+D en todas sus locaciones y en Alemania (Audi AG). En 2005, 52,412 personas fueron reportados dentro de la fuerza de trabajo en Audi (incluye aprendices) de los cuales 5,653 (10.8%) realizaban actividades de I+D, de ese número 5,419 (96% del 10.8%) se concentraban en Alemania (Audi AG).

<b>Cuadro 4. Inversión en I+D de principales empresas automotrices (Miles de millones de dólares)</b>										
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Bosch				4.9						
Daimler	7	7	6.7			4.9	5.6	7	6.6	7
Ford	7.4	8	7.2	7.5	7.3					6.4
GM	6.5	6.7	6.6	8.1	8		7	8.1	7.4	7.2
Honda	4.4	4.5	4.7	5.1	5.6	5	5.7	6.6	6.8	6.3
Toyota	7	7.2	7.6	8.4	9	7.8	8.5	9.9	9.8	9.1
Volkswagen	4.7	5.1	5.8	7.3	7.5	7.6	9.1	10.1	11.4	13.5

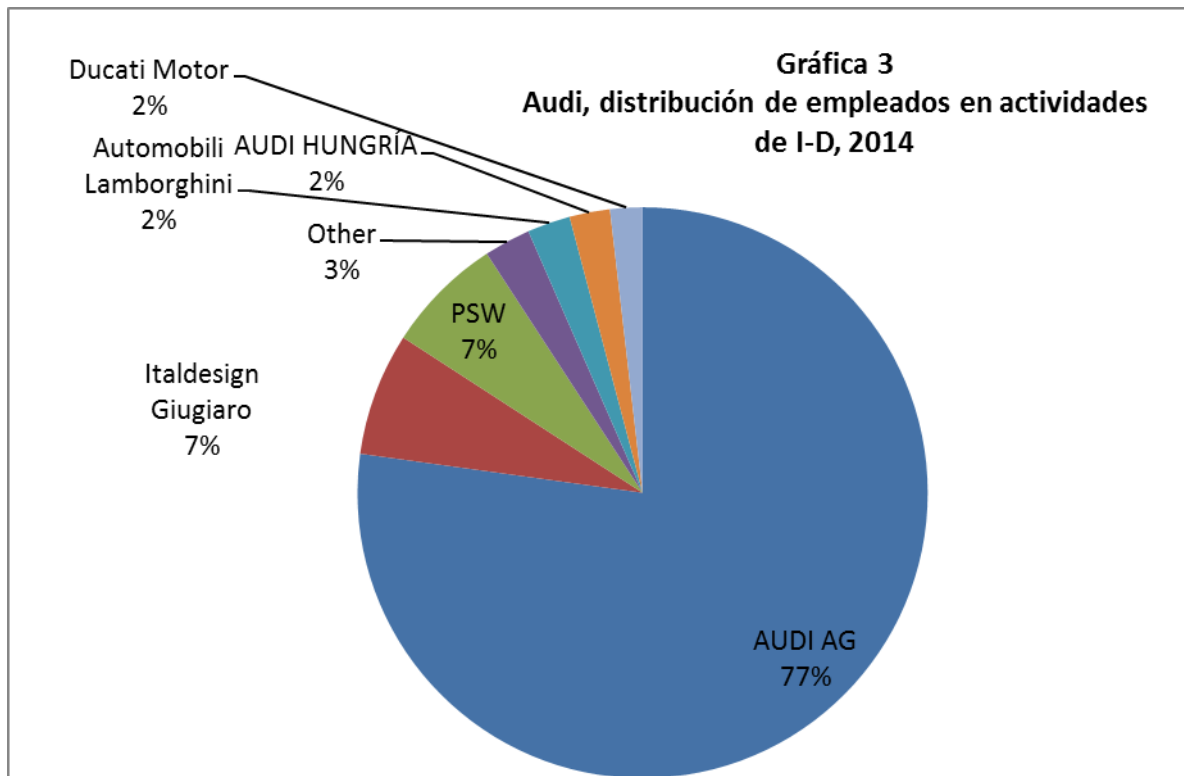
Fuente: Elaboración propia con base a datos de The 2014 Global Innovation 1000. Automotive industry findings.

Durante los últimos 10 años ese número se ha ido transformando, pero sigue siendo importante, el número de empleos en dichas actividades, para 2014, 10,970 personas de 77,247 (14.2%, en términos relativos y absolutos mayor al de 10 años antes). Sin embargo ahora se empiezan a desconcentrar, el 77.1% de personas en I-D se encuentran en Audi AG, y el resto en filiales de Hungría e Italia principalmente.



Fuente: Elaboración propia con base a datos de Audi (2015).





Fuente: Elaboración propia con base a datos de Audi (2015).

No es corta ni limitada la relación de Audi con universidades, sin embargo se marca cierta tendencia a relaciones con universidades domésticas (alemanas). El corporativo Audi desde 2002 tiene proyectos en conjunto con universidades, de ese año a la fecha se tienen 27 proyectos que relacionan gestión de recursos humanos, marketing, tecnologías de la información, nuevos materiales, desarrollo y producción, tecnología de baterías, ingeniería eléctrica, seguridad del automóvil, simulación, análisis de manejo, movilidad eléctrica, tecnología de producción, construcción de autos, logística, movilidad eléctrica y diseño. De los 27 proyectos, 20 son con instituciones alemanas como Ingolstadt Institutes of the Catholic University of Eichstätt-Ingolstadt, Ingolstadt Institutes of Ludwig, Maximilian University of Munich, Ingolstadt Institutes of Friedrich. Alexander University of Erlangen-Nuremberg, Institute for Applied Research, Ingolstadt University of Applied Science, University of the Federal Armed Forces, Neckarsulm University, Institutes, Technical University of Karlsruhe and University of Stuttgart.

Sólo 2 proyectos son con instituciones fuera de Europa: a) Audi Urban Intelligent Assist en Estados Unidos (2010 al menos hasta 2002) que es coordinado por las universidades University of Southern California University of California, Berkeley University of

California, San Diego University of Michigan Transportation Research Institute (UMTRI), y; b) Proyectos sobre movilidad, con Audi Tongji Joint Lab, en Shanghai, China. Como se puede apreciar existe una concentración fuerte de las actividades en Alemania y la región (Hungría y Suecia). De los anteriores, al menos 8 son reconocidos como proyectos de investigación y desarrollo tecnológico. Esto ha resultado en que Audi fondee entre 2013 y 2014, 140 tesis doctorales relacionadas a Audi AG (Alemania). Como se observa, existe una concentración de los recursos destinados para las actividades de I+D por parte de Audi y esto no parece que cambie drásticamente en los últimos años.

Con base en lo expuesto en este apartado, se puede observar que Audi podría dirigir centro de I+D para China dada la demanda actual de autos pero sobre todo, por el posible crecimiento a corto plazo. Lo que podría verse como un inicio de la desconcentración de dichas actividades hacia Asia, en paralelo de algunas actividades productivas. Por otro lado, el mercado estadounidense no lleva la misma tendencia hasta la fecha en su magnitud de demanda comparado con el de China, por lo que por parte de la empresa se ha planteado una estrategia para localizarse en mejor posición respecto a la competencia (BMW, Mercedes Benz y Lexus), por lo que posiblemente existan movimientos respecto a la I+D de Audi en Estados Unidos.

En el ámbito productivo podría empezar una relocalización de actividades de Europa a China principalmente, o también podrían darse ampliaciones de planta de las instalaciones ya existentes de Audi y de VW en dicho país, en ese sentido también exigiría una participación de actividades de I+D pero dadas las necesidades productivas. Se encuentran entonces en China dos aspectos medulares, por un lado la posibilidad de producción por el crecimiento industrial chino y por otro es un mercado potencial, esto reforzaría la idea de instalar un centro de I+D que permita generar productos cada vez más específicos a la demanda China.

En el caso de Estados Unidos, la condición es incierta dado la posición de mercado en dicho país respecto a los de gama, sin embargo, esto no quiere decir que tenga una demanda baja, 140 mil autos en 2012 es un mercado considerable, por lo que el interés de que ese mercado es genuino, en ese sentido la instalación de una planta en México por parte de la marca podría apuntar a hacer valer costos más bajos para reinvertir en tecnología y nuevos productos para el mercado estadounidense. Por lo anterior podría pensarse que se desarrollen en esos países Centros de Competencias o Unidades *Offshore*, y no sólo Núcleos de Ingeniería o Hubs Locales

según la clasificación de Lang, Loeser y Nettesheim, (2008). Se recalca el modelo productivo de Plataforma Común que contiene a Audi y en específico del corporativo de VW es determinante para la localización de nuevas actividades de I+D en diferentes regiones del mundo. Principalmente cuando se habla de sólo adaptar el vehículo y no existe un potencial de mercado, esto sería determinante para el tipo de unidad de I+D para establecerse.

Por último, qué papel juega México en dicha dinámica de la empresa, ya sea para actividades productivas y actividades de I+D bajo este entorno global de la firma. En ese sentido a continuación se analizan las condiciones actuales de México dentro de la industria automotriz y la relación de Audi con México.

### **3. Audi en México**

Audi en 2012 anunció hacer una inversión de 1,300 millones de dólares en México, para instalación y puesta en marcha de una planta en Puebla, México para la producción de su modelo Q5 (SUV), que abastecerá principalmente el mercado estadounidense. La planta está planeada para entrar en operaciones a inicios de 2016.

Así, el papel de México dentro de la estrategia de Audi se enfoca a la producción con destino a la exportación, con una planta de alta tecnología, por lo que requiere de la formación de recursos humanos especializados, veamos con mayor detenimiento este planteamiento y observar la participación en una posible tendencia a mediano plazo para las actividades de I+D.

México en 2014 se encuentra entre los 10 países de mayor producción de vehículos en el mundo. En la Gráfica 4 se aprecia la evolución de producción de estos 10 países de 2006 a 2014. En estos años destaca China, que ha pasado de alrededor de 7 millones de unidades en 2006 a casi 28 millones para 2014, esto representa una tasa de crecimiento promedio anual (TCPA) de 15.9% (ver Cuadro 5). Con menos de la mitad pero con una producción considerable los sigue Estados Unidos con 11 millones que se ha mantenido en promedio con la misma producción, sólo recalcando la crisis de 2007 a 2009. Le sigue Japón con una producción de 9 millones y Alemania con casi 6 millones. A estos países les siguen otros con producción de menos de 4 millones producidos anualmente. Pero entre ellos destacan 3 países (ver Cuadro 5) por su acelerado crecimiento productivo anual en el mismo periodo de tiempo: India (8.4), México (6.4) y Tailandia (5.8).

Como se aprecia México ocupa un lugar destacado como productor pero que ha sido marcadamente participe en los últimos años.

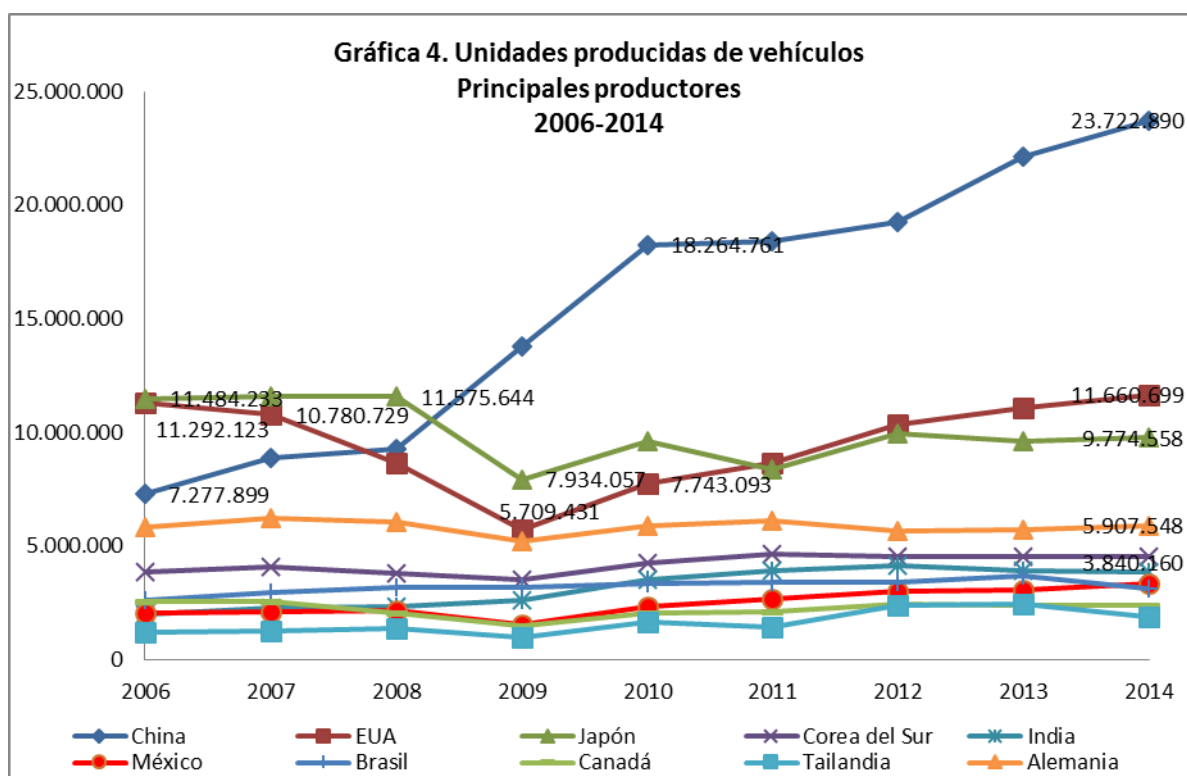
Por otro lado, a continuación en la Gráfica 5 se muestran las tendencias de las ventas mundiales de los países citados (de la Gráfica 4), la Gráfica tiene el objetivo de observar si coincide la dinámica productiva con la comercial, pero se destaca dicha coincidencia con las de sus tasas de crecimiento de ventas. En ese sentido se detectan 4 pequeños grupos que (seguir Gráfica 5 y Cuadro 5):

- a) Países con alto crecimiento en su demanda que coincide con su crecimiento productivo en el sector: China e India. China la par su crecimiento productivo con su crecimiento de mercado, para 2014 se vendían 23.5 millones de autos, esa cantidad es el 26.6% del mercado mundial. India supera el 6% de crecimiento en su demanda en ese sentido la demanda de India crece en paralelo a la de su producción.
- b) Países con un importante crecimiento anual de su producción entre 2005 a 2014, pero que no corresponde con el de su demanda en el sector: Tailandia (5.8%) y México (6.4%). Destaca el hecho que estos dos países tienen tendencias diferenciadas en el sentido que la demanda de Tailandia crece (3%) y la de México permanece estancada (-.1%) en el mismo periodo citado.
- c) Países con moderado crecimiento productivo, pero con alto crecimiento en su demanda: Brasil y Corea del Sur.
- d) Países con nulo o hasta negativo crecimiento productivo y nulo crecimiento en su demanda: Estados Unidos, Alemania, Japón y Canadá, ellos destacan por ser mercados amplios (excepto Canadá), y que son economía desarrolladas.

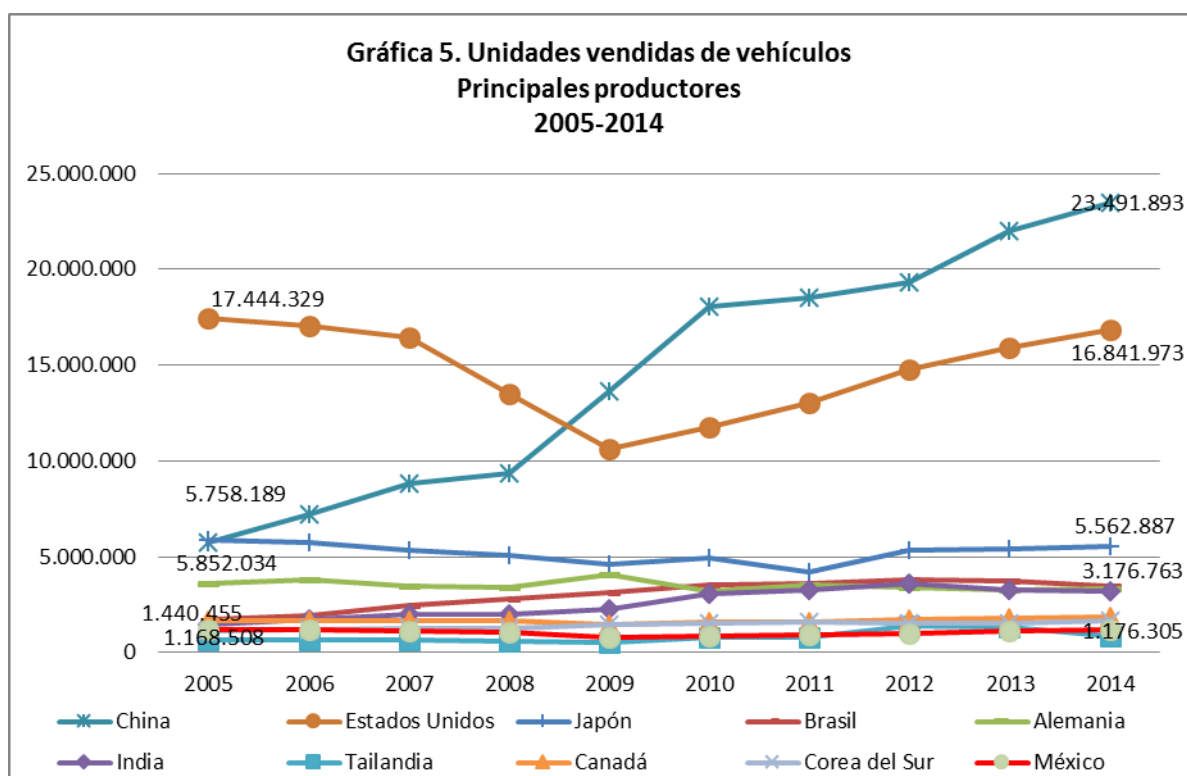
Esta agrupación permite ubicar en primera instancia a México en los contextos productivo y comercial, en esto resalta su disparidad con el resto de las economías con mayor producción en el sector a nivel mundial. Al respecto, destaca el hecho que dentro de los 6 países de los tres primeros grupos sólo México no incrementa su demanda, reflejo de su estancamiento económico. ¿Qué significa esto en términos de la estrategia de investigación y desarrollo? De acuerdo a lo planteado líneas arriba, consideramos que esta separación de la evolución de la demanda de mercado y de la actividad productiva, en el panorama de 10 grandes productores, significa que ubicar centros de I+D por parte de ET en la industria automotriz para satisfacer y conocer cambios del mercado podría

ser un motivo no necesariamente sustancial. Es decir, para la localización de ese tipo de actividades, son objetivos aquellas economías donde existe una tendencia creciente de demanda acompañada de una dinámica productiva.

En este sentido, contrasta con las expectativas y apoyos del gobierno mexicano, que tanto en los niveles federales como estatales han buscado “incentivar” la instalación de Audi, en particular su optimismo sobre el impacto sobre la calidad de los empleos que se generen y la esperanza de que se efectúen actividades de desarrollo tecnológico se ha concretado en el financiamiento de dos iniciativas: a) El proyecto “Selección y capacitación de recursos humanos de alto y medio nivel, para integrarse en el área productiva del sector automotriz en el estado de Puebla”, proyecto financiado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y que llevaría a cabo la Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), sus objetivos centrales eran la selección de candidatos que tengan el perfil para desarrollar trabajos de mano de obra calificada en AUDI, desarrollando una metodología rigurosa. Lo anterior serviría para la selección de 2,900 personas, cabe destacar que existen a la fecha 45,000 solicitudes de empleo; el financiamiento fue de 52 millones de pesos; b) Creación del Centro de Especialización de Recursos Humanos, desarrollado por la Universidad Tecnológica de Puebla, entre sus objetivos destaca el de generar recursos humanos especializados en el sector y generar conocimiento tecnológico. El financiamiento fue por un monto de 200 millones de pesos y por un año.



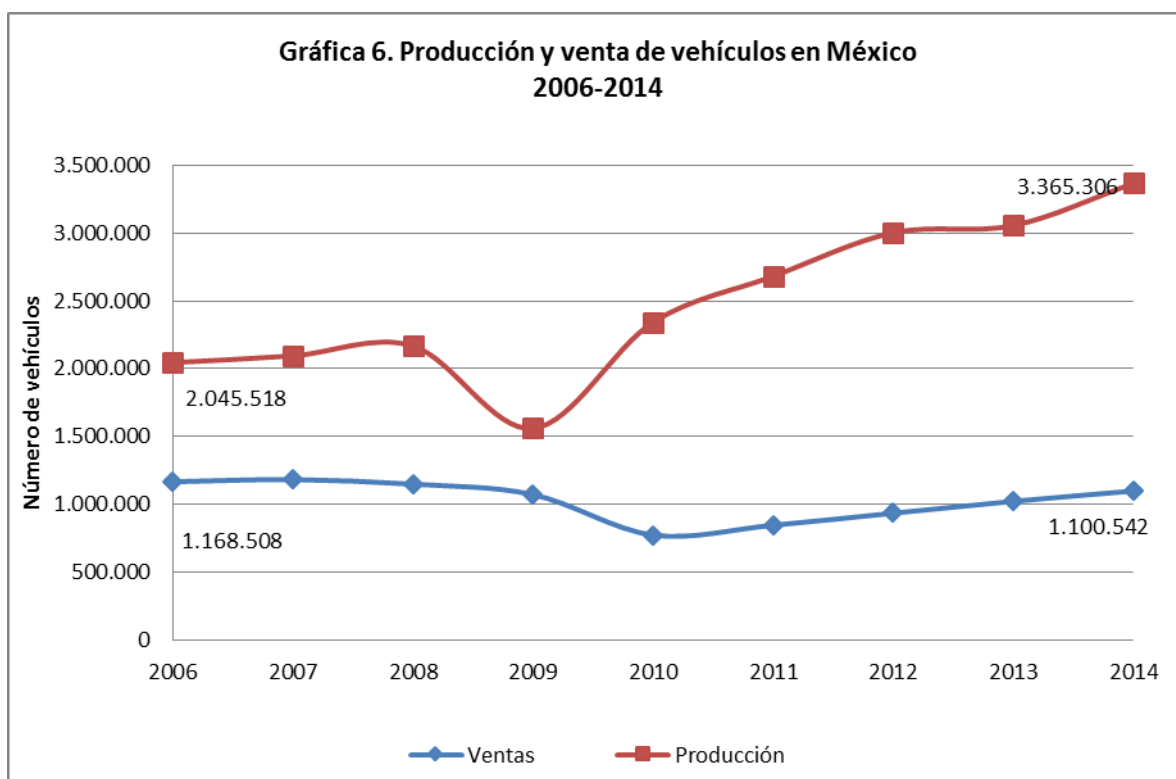
Fuente: Elaboración propia con base a OICA (2015).



Fuente: Elaboración propia con base a OICA (2015)

**Cuadro 5. Porcentajes y tasas de crecimiento anuales de producción y ventas de vehículos**  
**10 principales países productores**

País	Porcentajes mundiales 2014		TCPA 2006-2014	
	Producción	Ventas	Producción	Ventas
<b>China</b>	26.4	26.6	15.9	14.0
<b>India</b>	4.3	3.6	8.4	6.8
<b>México</b>	3.7	1.3	6.4	-0.1
<b>Tailandia</b>	2.1	1.0	5.8	3.0
<b>Brasil</b>	<b>3.5</b>	<b>3.9</b>	<b>2.4</b>	<b>6.8</b>
<b>Corea del Sur</b>	<b>5.0</b>	<b>1.9</b>	<b>2.1</b>	<b>3.9</b>
EUA	13.0	19.1	0.4	-0.1
Alemania	6.6	3.8	0.2	-1.3
Canadá	2.7	2.1	-0.9	1.4
Japón	10.9	6.3	-2.0	-0.3
Fuente: Elaboración propia con base a OICA (2015)				



Fuente: Elaboración propia con base a OICA (2015)

Para el caso específico de México, la industria automotriz se ve como un caso de éxito, dentro de la política nacional principalmente cuando se observa el crecimiento exponencial de sus exportaciones del sector (Covarrubias, 2014), esas exportaciones representan más del 80% de lo que se produce en el país, pero como ya se apuntó, existe un diferencial sustancial entre

el producto y demanda<sup>7</sup> (se produjeron 3.6 millones de unidades mientras que se vendieron 1.1 millones).

En lo que respecta a la demanda de autos de lujo en específico México, tiene una demanda marginal aunque no inexistente, dado el consumidor al cual está dirigido, tan solo en 2014 se vendieron 12,939 unidades (alrededor de 0.89% de las ventas totales de Audi a nivel mundial), que representa el 28% de las ventas de autos de alta gama en México.

La relación de AUDI con México no sólo es como parte del corporativo VW, para 2012 año en que se anuncia su instalación en Puebla, México, ya existía una relación comercial, una creciente entrega de motores de Audi Hungría Motor a la planta de VW Puebla, México, (Cuadro 6). Mientras que existen eventuales y casi nulos flujos monetarios por compra de motores de VW Brasil y Argentina a Audi –Hungría, la compra de motores de VW Puebla-México ha estado presente al menos desde 2001 hasta 2012 y ha sido creciente. En ese sentido la instalación de la planta en Puebla, obedece también a un carácter de creciente interacción entre dichos lugares.

<b>Cuadro 6. Ingresos de exportaciones de Audi Hungría de las filiales de América Latina (miles de euros)</b>						
	<b>2001</b>	<b>2004</b>	<b>2007</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>
VW México	899	27,098	67,267	42,440	42,907	74,620
VW Brasil	5	7	-	-	-	-
VW Argentina	-	-	-	-	-	-
Total	3,461,780	3,829,607	5,775,614	4,741,444	5,509,078	5,203,712
Fuente: Tomado de Gabor (2014)						

Como se pudo apreciar líneas arriba existe en México una alta actividad productiva de la industria automotriz, pero mientras que un grupo de países lideran la producción a la par existe una creciente demanda de automotores (economías periféricas como lo plantea Sturgeon y Florida (2000)), México es la excepción al mantener una demanda sin crecimiento (manteniéndose como economía periférica), esto repercute específicamente en el tipo de I+D que se podría hacer para el caso de Audi México.

Específicamente se podría considerar que los conocimientos que son requeridos y desarrollados para Audi en actividades de I+D en un futuro obedecen específicamente para capacitación de mano de obra y resolver problemas de producción y en su caso de algunas adaptaciones al mercado local, bajo la producción de

<sup>7</sup> Se subraya que no se considera un análisis de importaciones de vehículos.



Plataforma Común entonces Audi realiza una estrategia para explotar las capacidades de la sede (Kuemerle, 1997). En ese sentido, es posible que a largo plazo se consideren unidades de ingeniería o unidades *offshore*.

Si bien es cierto existe una perspectiva que subraya que en la industria automotriz en México tiene una tendencia a ir incorporando actividades centradas a I+D como el caso de Delphi México (Carrillo y Lara 2004)), donde ha creado centros de servicios especializados con un número considerable de ingenieros, esto no parece ser tan evidente para el caso de Audi.

### **Consideraciones Finales**

Como se pudo apreciar líneas arriba el papel que juega México a mediano plazo en la estrategia de localización de Audi es el de productor que distribuye al mercado cercano como una economía periférica, por lo que las necesidades de producción son las que guían las posibles actividades de investigación y desarrollo. A esto se suma la forma productiva de Plataforma Común, que está orientada a la dependencia en la mayoría de los casos a la casa matriz en términos de I+D.

Como plantean Lang, Loeser y Nettesheim (2008) la localización de actividades de I+D es diferenciada dada la intensidad de ellas, principalmente cuando se precisa el carácter de autonomía de las actividades y de la profundidad de las tareas (no solo enfocadas a la adaptación de mejoras). En el caso de México, según lo expuesto se aspira a unidades *offshore*: no existe un mercado de potencial crecimiento ni enfocado a la necesidad de extraer conocimientos especializados como el caso de China o Estados Unidos. En cambio en países como China y Estados Unidos se aspira a unidades tanto offshore como a unidades de competencia o *hubs* locales. Se puede considerar que en México se puede esperar locaciones de I+D pero con un sentido ni autónomo ni profundo, destinados a explotar las capacidades de la matriz (Kuemerle, 1997).

En relación a las políticas públicas cabe destacar que existe un reto para éstas, principalmente cuando se considera el papel que juegan los países emergentes en la dinámica global en la industria automotriz, donde las actividades productiva dominan sobre las de mercado y de I+D. En ese sentido, para los hacedores de políticas públicas en éstos países deben considerar en principio la estrategia de las empresas y la profundidad de las actividades de I+D antes de realizar grandes inversiones. Esto permitiría identificar

si las actividades realmente son generadoras derramas tecnológicas externas a la firma, o sólo se favorezca al incremento de ganancias de la misma.

Por último en el momento de la redacción de este trabajo se dio a conocer que el corporativo VW presenta autos que exceden los parámetros de contaminación de varios países y se trató de ocultar el problema, si bien el trabajo no aborda la problemática específica se puede plantear como un problema específico de la forma de producción del corporativo: Plataforma común. Esto tendrá incidencia en las ventas de la marca VW pero no específicamente de Audi por motivos de identificación de la marca. Esto podría tener repercusiones específicas en los productos finales, marcando una presión para acelerar el proceso de conversión a autos eléctricos, tanto en USA como Europa.

## Bibliografía

Audi. 2015. <http://www.audi.com/corporate/en/investor-relations/financial-reports.html> (1 de mayo de 2015).

Abonyi, George. 2007. *Linking Greater Mekong Subregion Enterprises to International Markets: The Role of Global Value Chains, International Production Networks and Enterprise Clusters*. New York: Economic and Social Commission for Asia and the Pacific (ESCAP).

Alcácer, Juan y Minyuan Zhao. 2010. Local R&D Strategies and Multi-location Firms: The Role of Internal Linkages. *Management Science* 58 (4): 734–753.

Alcácer, Juan y Wilbur Chung. 2007. Location Strategies and Knowledge Spillovers. *Management Science* 53 (5): 760-776.

Arrow, John K. 1962. The implications of learning by doing. *The Review of Economic Studies* 29 (3): 155-173.

Cantwell, John A. y Lucia Piscitello. 2003. The Recent Location of Foreign R&D Activities by Large MNCs in the European Regions. The Role of Different Sources of Spillovers. Ponencia presentada en 43 Congreso European Regional Science Association ERSA, Jyväskylä Finlandia.

Carrillo, Jorge y Alfredo Hualde. 1996. Delphi-General Motors: Centro de investigación y desarrollo o maquiladora de alta tecnología? Ponencia en ANAIS Río de Janeiro.

Carrillo, Jorge y Arturo Lara. 2004. Nuevas capacidades de coordinación centralizada. ¿Maquiladoras de cuarta generación en México? *Estudios Sociológicos*. 22(3), 647-667.

Covarrubias, Alex. 2014. Explosión de la Industria Automotriz en México: De sus encadenamientos actuales a su potencial transformador. Serie Análisis, Fundación Friedrich Ebert Stiftung.

Feenstra, Robert C. 1998. Integration of trade and disintegration of production. *Journal of Economic Perspectives* 12 (4): 31-50.

Florida, Richard. 1997. The globalization of R&D: Results of a survey of foreign-affiliated R&D laboratories in the USA. *Research Policy* 26 (1): 85-103.

Gábor, Tury. 2014. Economic cooperation within global value chains among CEE and LAC countries. Example of the Volkswagen Group – case. Study of Audi Motor Hungaria Kft. Case study Study on Latin America, the Caribbean and Central and Eastern Europe: Potential for Economic Exchange. EU-LAC Foundation.

Gereffi, Gary. 1994. The Organization of Buyer-Driven Global Commodity Chains: How U.S. Retailers Shape Overseas Production Networks. En *Commodity Chains and Global Capitalism*, editado por Gary Gereffi y Miguel Korzeniewicz, 95-122. Westport, CT: British Library.

Gereffi, Gary. 2001. Beyond the Producer-driven/Buyer-driven Dichotomy: The Evolution of Global Value Chains in the Internet Era. *IDS Bulletin* 32 (3): 30-40.

Hummels, David L., Dana Rapoport, y Yi Kei-Mu. 1998. Vertical specialization and the changing nature of world trade. *FRBNY Economic Policy Review* 4 (2) 79- 99.

Janovskaia, Alexandra. 2008. German Automotive Multinationals in Central Europe: Enterprise Coalitions for Production. Ponencia en Conferencia Industry Studies del Sloan Institute, Boston, EUA.

Bernard, Jullien, y Tommaso Pardi. 2013. Structuring new automotive industries, restructuring old automotive industries and the new geopolitics of the global automotive sector. *International Journal of Automotive Technology and Management* 13 (2): 96-113.

Kuemmerle, Ruediger W. 1997. Building effective R&D capabilities abroad. *Harvard Business School* 75 (2): 61–70.

Krugman, Paul. 1995. Growth in world trade: Causes and consequences. *Brookings Papers on Economic Activity* 26 (1): 327-377.

Lang, Nikolaus S. Bernd O. Loeser, y Christoph Nettesheim. 2008. Winning the Localization Game. How multinational automotive OEMs and suppliers are realizing the strategic potential of China and India. <http://www.bcg.de/documents/file15171.pdf>. (1 de agosto de 2015).

Levinthal, Daniel A. y James G. March. 1993. The myopia of learning. *Strategic Management Journal*, Special Issue: Organizations, Decision Making and Strategy 14: 95-112.

Nooteboom, Bart. 2000. *Learning and innovation in organizations and economies*. Reino Unido: Oxford University.

Nooteboom, Bart. 2009. *A Cognitive Theory of the Firm. Learning, Governance and Dynamic Capabilities*, Northampton: Edward Elgar.

Nooteboom, Bart y Erik Stam. 2008. *Microfoundations for innovation policy*. Amsterdam: Chicago University Press.

OICA. 2015. [www.oica.net/](http://www.oica.net/) Organización Internacional de Constructores de Automóviles (1 de Julio de 2015)

Pavlinkek, Petr. 2012. The Internationalization of Corporate R&D and the Automotive Industry R&D of East-Central Europe. *Economic geography* 88 (3):279–310.

Penrose Edith T. 1959. *The Theory of the Growth of the Firm*. Oxford: Oxford University Press.

Pisano, Gary P. 2006. Can Science be a Business. *Harvard Business* 84 (10): 114-124.

Pisano, Gary P. 2012. Creating an R&D Strategy. *Harvard Business School* 12 (194).

Porter, Michael E. 1980. *Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors*. New York: Free Press.

Porter, Michael E. 1996. What is Strategy?. *Harvard Business Review* 74 (6): 61-78.

Prahalad, Coimbatore K. y Gary Hamel. 1990. The Core Competences of the Corporation en *Harvard Bussiness Review* 68 (3): 79-91.

Rosenberg, Nathan. 1982. *Inside the Black Box: Technology and Economics*. Cambridge: Cambridge University Press.

Reddy, Prasada. 2011. *Global innovation in emerging economies*. New York: Routledge.

Rumelt, Richard P. 1984. Towards a strategic theory of the firm. En *Competitive Strategic Management* coordinado por R. Lamb, 556-570. Englewood Cliffs: Prentice-Hall.

Schmiele, Anja 2012. Drivers for international innovation activities in developed and emerging countries. *Journal of Technology Transfer* 37 (1): 98–123.

Sha, Sha, Huang Theodore y Gabardi Erwin. 2013. Upward Mobility: The Future of China's Premium Car Market. McKinsey Automotive & Assembly Practice in Greater China. [www.mckinsey.com/~media/mckinsey/dotcom/client\\_service/automotive%20and%20assembly/pdfs/upward\\_mobility\\_the\\_future\\_of\\_chinas\\_premium\\_car\\_market\\_en\\_fnl.ashx](http://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/dotcom/client_service/automotive%20and%20assembly/pdfs/upward_mobility_the_future_of_chinas_premium_car_market_en_fnl.ashx). (1 de agosto de 2015).

Statista (2015). <http://www.statista.com/> (1 de Julio de 2015)

Sturgeon, T. y Richard Florida. 2000. Globalization and Jobs in the Automotive Industry Final Report to the Alfred P. Sloan Foundation. [http://mercury.ethz.ch/serviceengine/Files/ISN/29413/ipublicationdocument\\_singledocument/a4c0e4dc-7085-4729-b20a-](http://mercury.ethz.ch/serviceengine/Files/ISN/29413/ipublicationdocument_singledocument/a4c0e4dc-7085-4729-b20a-)

[8cb14f37605c/en/Globalization+and+Jobs+in+the+Automotive+Industry+Final+Report.pdf](#). (1 de agosto de 2015)

Teece, David J. 1982. Towards an economic theory of the multiproduct firm. *Journal of Economic Behavior & Organization* 3(1): 39-63.

The 2014 Global Innovation 1000. Automotive industry findings (2015).

[www.strategyand.pwc.com/media/file/Global-Innovation-1000\\_Automotive-industry-finding.pdf](http://www.strategyand.pwc.com/media/file/Global-Innovation-1000_Automotive-industry-finding.pdf)

[www.strategyand.pwc.com/global/home/what-we-think/innovation1000/top-innovators-spenders](http://www.strategyand.pwc.com/global/home/what-we-think/innovation1000/top-innovators-spenders)

Veerbek, Arnold. 2014. Study on the relationship between the localisation of production, R&D and innovation activities.

<http://ec.europa.eu/DocsRoom/documents/6958/attachments/1/translations/en/renditions/native>.

(1 de agosto de 2015).